PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 2, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

6. Jahrgang | Januar 1954 | Nummer 1

Insekten als Schädlinge des verbauten und verarbeiteten Holzes Unterscheidung der wichtigsten Arten und ihre Bekämpfung

Von Herbert Brandt,

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Die tierischen Schädlinge des verbauten und verarbeiteten Holzes gehören fast alle zu den Insekten. Aus anderen Tierklassen sind nur Bohrmuscheln, Bohrflohkrebse und Bohrasseln als ausschließliche, Mäuse und Ratten als zufällige und gelegentliche Holzschädlinge zu nennen. Die ersteren sind an den Aufenthalt in Salz- und Brackwasser gebunden und kommen infolgedessen nur als Zerstörer an Unterwasserholzbauten in Häfen und an Küsten in Frage.

Bei den schädlichen Insekten in verbautem und verarbeitetem Holz sind in Hinblick auf ihre Bekämpfung folgende Gruppen zu unterscheiden:

1. Insekten, die ihre Larven- und Puppenentwicklung im stehenden oder frisch geschlagenen Stamm beginnen und in verarbeitetem Holz beenden. Dieser Befall ist mit dem Erscheinen der geschlechtsreifen Tiere abgeschlossen, da eine Eiablage an trockenem Holz nicht erfolgt;

2. Insekten, die ständige oder zeitweise Bewohner verarbeiteten Holzes sind, sei es, daß Larven Puppenwiegen oder erwachsene Tiere Brutgänge in ihm anlegen und ihre Larven darin pflegen, ohne daß eine Aufnahme von Holzsubstanz zum Zwecke der Ernährung stattfindet;

3. Insekten, die ihre gesamte Entwicklung in verbautem und verarbeitetem Holz durchmachen und auch ihre Eier dort wieder ablegen. Diese Gruppe enthält die eigentlichen Schädlinge des verarbeiteten Holzes, durch deren immer wieder erneuten Befall ständig umfangreicher werdende Zerstörungen entstehen können;

4. Insekten, die ihre Entwicklung in solchem Holz durchmachen, das bereits durch Witterungseinflüsse oder Pilzbefall geschädigt ist.

Eine Bekämpfung erübrigt sich bei der 1. Gruppe. Daß Larven bezw. Puppen im Holz lebten, stellt sich hier erst beim Ausschlüpfen der erwachsenen Insekten heraus. Diese bedeuten aber für verarbeitetes Holz keine Gefahr mehr, da sie ihre Eier nicht an ihm ablegen bzw. bei Notablage der Eier die Larvenentwicklung in dem trockenen Holz nicht mehr möglich ist. Die gelegentlichen Schädlinge der 2. Gruppe müssen außerhalb des Holzes bekämpft werden, zumal einige von ihnen ernstzunehmende Vorratsschädlinge sind. Gegen die Insekten der 3. Gruppe sind jedoch vorbeugende und bekämpfende Maßnahmen unbedingt erforderlich, um Schäden zu verhüten bzw. das Umsichgreifen der Schäden zu verhindern. Die Insekten der 4. Gruppe verlieren ihre Bedeutung, wenn das Holz gegen Witterungseinflüsse und holzzerstörende Pilze genügend geschützt wird. Sie bleiben im folgenden außer Betracht.

Die Zerstörungen des Holzes werden im allgemeinen von den Insektenlarven angerichtet. Sie ernähren sich von den Substanzen des Holzes, die sie mit Hilfe eigener Fermente der Verdauungsorgane oder mit Hilfe von Symbionten, die Teile der Verdauungsorgane bewohnen, aufschließen. Da Holz nicht sehr nährstoffreich ist, dauert die Entwicklung der holzfressenden Larven verhältnismäßig lange, zuweilen mehrere Jahre. Von den erwachsenen Insekten richten nur die Holzameisen direkte Schäden im Holze an, und zwar durch die Herstellung von Brutkammern für die Aufzucht ihrer Larven, bei der aber das Holz als Nahrung keinerlei Rolle spielt. Die Ausbohrlöcher, die die erwachsenen Insekten nach dem Schlüpfen aus der Puppe nagen, um ins Freie zu gelangen, sind als Schädigungen gegenüber den weitgehenden Zerstörungen durch die Larven bedeutungslos. Wenn in den folgenden Tabellen zur Bestimmung der Holzschädlinge jedoch die erwachsenen Insekten an erster Stelle berücksichtigt werden, so deshalb, weil sie wesentlich leichter voneinander zu unterscheiden sind als ihre Larven. Die Bestimmung der Artzugehörigkeit von Insektenlarven ist in vielen Fällen überhaupt noch gar nicht einwandfrei möglich.

I. Tabelle zur Bestimmung der erwachsenen Insekten

1	Insekten mit 4 gleichartigen Flügeln oder flügellos	2
—	Insekten mit 2 harten, den Hinterbleib bedeckenden Flügeldecken und 2 darunter einfaltbaren häutigen Hinterflügeln (Käfer)	4
2	Flügel unbeschuppt und durchscheinend oder fehlend (Hautflügler)	3
—	Flügel beschuppt, nicht durchscheinend (Schmetterlinge) Kornmotte (A)	
3	Hinterleib länger als Kopf + Brustabschnitt, breit mit letzterem verbunden; Flügel stets vorhanden; Körperlänge 15—40 mm Holzwespen (B)	
—	Hinterleib kürzer als Kopf + Brustabschnitt, durch ein Stielchen mit letzterem verbunden; Tiere geflügelt (Männchen und Weibchen) oder ungeflügelt (Arbeiterinnen); Körperlänge 15—18 mm Holzameisen (C)	
4	Käfer von 10 cm Körperlänge und mehr	5
—	Käfer von 2 bis höchstens 7 mm Körperlänge . . .	6
5	Fühler kurz mit deutlich abgesetztem Endknopf; vordere Hälfte der Flügeldecken graubraun gefärbt Speckkäfer (D)	
—	Fühler lang, sich allmählich verjüngend Bockkäfer (E)	
6	Kopf von oben nicht sichtbar; Halsschild gewölbt Pochkäfer (F)	
—	Kopf von oben sichtbar; Halsschild flach Splintholzkäfer (G)	

29 MAY 1954

II. Tabelle zur Bestimmung der Insektenlarven

1 Larven mit deutlichen Beinen 2
— Larven ohne oder nur mit sehr kleinen Beinen . . . 6
2 Larve mit 3 Paar Brustfüßen, 4 Paar Bauchfüßen und 1 Paar Nachschiebern (Raupe) Kornmotte (A)
— Larve nur mit 3 Paar Brustfüßen 3
3 Larven mit langer Behaarung Speckkäfer (D)
— Larven unbehaart oder nur mit sehr kurzen Haaren . 4
4 Larven gestreckt, mit kräftigem Dorn am Hinterende; über 10 mm lang Holzwespen (B)
— Larven bauchwärts eingekrümmt, ohne Dorn am Hinterende; höchstens 10 mm lang 5
5 Kopf groß, alle Atemlöcher von gleicher Größe Pochkäfer (F)
— Kopf klein; letztes Atemloch des Hinterleibes viel größer als die vorhergehenden Splintholzkäfer (G)
6 1. Brustabschnitt größer als alle übrigen Körperabschnitte, Kopf in diesen teilweise eingezogen; die Hinterleibsringe verjüngen sich allmählich etwas nach hinten; Körper leicht abgeflacht Bockkäfer (E)
— Larve ohne großen 1. Brustabschnitt; Körper nicht abgeflacht Holzameisen (C)

III. Tabelle zur Bestimmung des Schädlings nach dem Fraßbild

a) nach dem Aus- oder Einbohrloch

1 Bohrloch oval mit mehr oder weniger gefranstem Rand Bockkäfer (E)
— Bohrloch kreisrund 2
2 Durchmesser des Bohrloches 5—8 mm Holzwespen (B)
— Durchmesser des Bohrloches kleiner 3
3 Bohrloch führt in höchstens 2 mm langen, sich senkrecht ins Holz erstreckenden Gang 4
— Bohrloch führt in umfangreicheres Gangsystem Poch- und Splintholzkäfer (F/G)
4 Bohrloch und Gang ohne Gespinst Speckkäfer (D)
— Bohrloch mit Gespinst bedeckt Kornmotte (A)

b) nach den Bohrgängen

1 Bohrgänge höchstens 2 cm senkrecht ins Holz führend 2
— Bohrgänge unregelmäßig im Holz verlaufend, mit Bohrmehl 3
— Unregelmäßige, große Hohlräume ohne Bohrmehl Holzameisen (C)
2 Bohrgänge und Öffnung mit Gespinst Kornmotte (A)
— Bohrgänge und Öffnung ohne Gespinst Speckkäfer (D)
3 Querschnitt der Bohrgänge oval Bockkäfer (E)
— Querschnitt der Bohrgänge rund 4
4 Durchmesser der Bohrgänge 5—8 mm Holzwespen (B)
— Durchmesser der Bohrgänge kleiner 5
5 Bohrmehl locker in den Gängen Pochkäfer (F)
— Bohrmehl in den Gängen festgedrückt Splintholzkäfer (G)

IV. Die wichtigsten schädlichen Arten

A. Kornmotte (*Tinea granella* L.)

Die Kornmotte (Abb. 1a) ist ein zur Familie der Tineidae (Motten) gehörender Kleinschmetterling mit gelblichen Vorderflügeln, auf denen sich unregelmäßige schwärzliche Flecken und Punkte befinden, und grauen Hinterflügeln. Der Hinterrand beider Flügelpaare trägt lange Fransen. Die Spannweite beträgt 10—14 mm. Die Kornmotte hat als Schädling lagernden Getreides Bedeutung. Sie legt ihre Eier zwischen den Getreidekörnern ab, wobei Roggen bevorzugt wird. Die gelblichen Raupen (Abb. 1b) mit rotbraunem Kopf und zwei braunen Streifen auf dem Nackenschild fressen an den Körnern und spinnen sie dabei zu Klumpen zusammen. Die verpuppungsreifen Raupen suchen Ritzen und Spalten zur Verpuppung auf, bohren sich aber vielfach auch in gesunde Balken und Bretter ca. 1—1½ cm tief ein (Abb. 8). Diese Puppenwiegen führen senkrecht ins Holz, sind mit Gespinst ausgekleidet und liegen oftmals dicht an dicht nebeneinander, wobei die weichere Sommerschicht der Jahresringe bevorzugt wird. Die auf diese Weise im Holz angerichteten Schäden bleiben zwar im allgemeinen ohne größere Bedeutung, erregen jedoch immer wieder Besorgnis bei Müllern und Lagerhaltern.

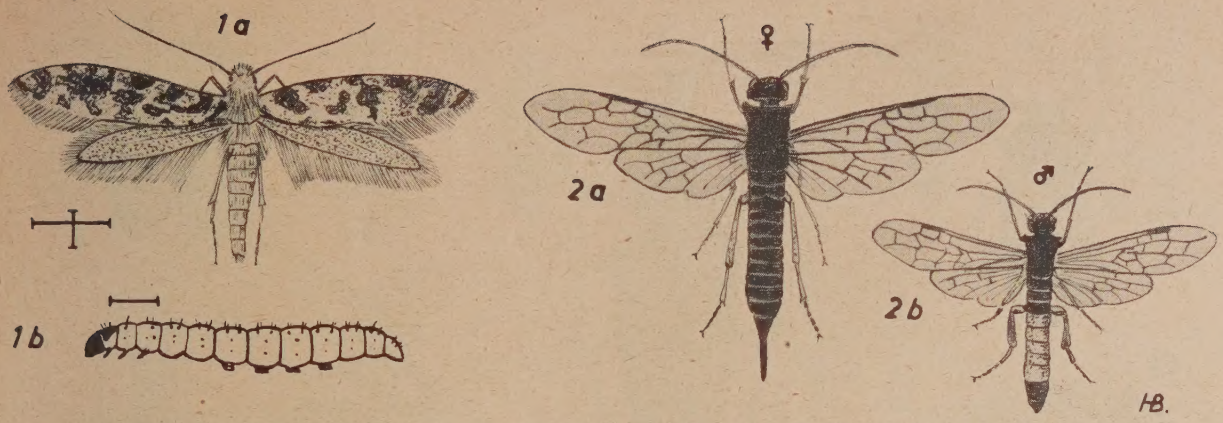
B. Holzwespen (Siricidae)

Die Holzwespen sind große Hautflügler mit langem, walzenförmigem Hinterleib, aus dem bei den Weibchen ein Legebohrer mehr oder weniger weit hervorragt. Die Weibchen legen ihre Eier unter Anbohren des Holzes mit dem Legebohrer in geschwächte stehende Bäume oder in frisch geschlagene. In trockenes und damit auch in verbautes oder verarbeitetes Holz erfolgt keine Eiablage. Die Larven (Abb. 2e) fressen sich in gewundenen Gängen von rundem Querschnitt durch das Holz, wobei Bohrmehl und Kot fest in den Gängen zusammengepreßt werden. Die Entwicklung dauert je nach Art 1—6 Jahre. Ihre Puppenwiege nagt die Larve nahe unter der Oberfläche des Holzes. Das Ausbohrloch der erwachsenen Holzwespe ist kreisrund, mit einem Durchmesser von 4—7 mm (Abb. 9a). Mit dem Holz werden Larven und Puppen vielfach in Bauten verschleppt und beenden hier ihre Entwicklung. Mit dem Ausschlüpfen der Holzwespen aus Balken und Bohlen, das allerdings gemäß der langen Entwicklungszeit zuweilen erst nach Jahren erfolgt, ist aber der Befall erloschen.

Die häufigsten, aus verbautem Nadelholz sich ausbohrenden Holzwespen sind die Gemeine Holzwespe (*Paururus iuvencus* L.) und die Riesenholzwespe (*Sirex gigas* L.). Die Gemeine Holzwespe wird 15—30 mm lang. Der Leib des Weibchens ist ganz und gar metallisch-blauschwarz gefärbt, beim Männchen ist diese Färbung in der Mitte durch einen breiten gelbroten Gürtel unterbrochen (Abb. 2a, b). Bei der größeren Riesenholzwespe, die bis zu 40 mm lang wird, sind Kopf und Brust schwarz gefärbt, der Hinterleib des Weibchens ist hellgelb mit breiter schwärzlicher Binde in seiner Mitte, der des Männchens rotbraun mit dunklem erstem und letztem Hinterleibsabschnitt (Abb. 2c,d). Die in Laubholz sich entwickelnden Arten sind in unserem Zusammenhang von geringer Bedeutung.

C. Holz- oder Roßameise (*Camponotus herculaneus* L.)

Eine Anzahl von Ameisenarten baut gelegentlich oder ständig Holznester. Doch kommt als Schädling gesunder Nadelholzbäume oder auch verbauten Nadelholzes nur C. *herculaneus* in Frage. Die übrigen Arten der holzbewohnenden Ameisen sind in morschem Holz oder in hohlen Zweigen zu finden. Die Roßameisen legen in Bäumen bzw. in Balken und Ständern, vor allem dann, wenn diese mit dem Erdboden verbunden sind, Nester an, indem sie die weichen Anteile der Jahresringe wegnagen. Die härteren Schichten der Jahresringe bleiben stehen; sie bilden dann ineinandergeschachtelte Zylinder, die durch übriggelassene Querbrücken verbunden sind. Dieses Fraßbild kann allerdings im weiteren Verlauf des Befalls verwischt werden, so daß dann schließlich das Innere eines Balkens von ganz unregelmäßigen Gängen und kleineren und größeren Kammern erfüllt ist. Die ausgenagten Holzteilchen dienen nicht zur Ernährung der Larven oder der erwachsenen Ameisen, sondern werden nach außen befördert. Der Befall durch die Roßameisen ist im allgemeinen von längerer Dauer. Bis in einer von einem befruchteten Weibchen neugegründeten Kolonie wiederum Geschlechtstiere erzogen werden, vergehen mehrere Jahre; währenddessen entstehen aus den Eiern des Weibchens nur Arbeiterinnen, die auch die Vergrößerung des Nestes besorgen. Die Roßameise wird als Arbeiterin 7—14 mm lang; die bis nach dem Hochzeitsflug geflügelten Weibchen messen 15—18 mm, die geflügelten



1 Kornmotte (a Falter, b Raupe); 2a Gemeine Holzwespe (Weibchen), 2b desgl. (Männchen)

Männchen 10—12 mm. Der Brustabschnitt ist dunkelbraun, der oberseits kurz behaarte Hinterleib schwarz gefärbt (Abb. 3).

D. Speckkäfer (*Dermestes lardarius* L.)

Der Speckkäfer, ein ca. 10 mm langer, ovaler, schwarzer Käfer, dessen Flügeldecken in ihrer vorderen Hälfte graugelb gefärbt sind und hier mit einigen kleinen dunklen Punkten versehen sind (Abb. 4a), hat samt seiner braunen, lang behaarten Larve (Abb. 4b) als Schädling an Vorräten tierischer Herkunft (Speck, Wurst, Felle, Federn usw.) Bedeutung. Die verpuppungsreifen Larven bohren sich zur Anlage einer Puppenwiege außer in Pappe, Kork, Mörtel usw. auch gerne in Holz ein, in das sie aber im allgemeinen nur kurze, senkrecht ins Innere führende Gänge mit runder Einbohröffnung und kreisrundem Querschnitt von 4—5 mm nagen, die aber im Gegensatz zu den ähnlichen Puppenwiegen der Kornmotte von Gespinst völlig frei sind.

E. Bockkäfer (Cerambycidae)

Die Bockkäfer sind schlanke, langgestreckte Tiere mit langen Fühlern von oftmals halber, zuweilen ganzer Körperlänge, gelegentlich auch den Körper weit überragend. Die Weibchen sind durchweg größer als die Männchen. Ihre bis auf die Kopfkapsel weichhäutigen Larven (Abb. 5e) leben unter Rinde oder im Holz in Gängen von meistens ovalem Querschnitt. Sie sind fußlos oder besitzen drei Paar verkümmerte Brustfüße. Die Fortbewegung in den Fraßgängen wird durch warzige, oben und unten an den beiden letzten Brustabschnitten und den vorderen sieben Hinterleibsabschnitten gelegene Wülste unterstützt. Von den zahlreichen Arten dieser großen Käferfamilie sollen hier nur diejenigen berücksichtigt werden, die ihre Eier auch noch an verbautem bzw. verarbeitetem Holz ablegen und deren Larven sich auch in ihm zu entwickeln vermögen, womit dann ein Dauerbefall herbeigeführt wird. Eine ganze Anzahl von Arten, die als Larven oder Puppen unbemerkt mit dem Holz eingeschleppt werden und nach Abschluß ihrer Entwicklung dann auch innerhalb der Gebäude zum Vorschein kommen, bleiben hier infolgedessen außer Betracht. Mit ihrem Erscheinen ist der Befall beendet, und Anlaß zu Besorgnis nicht mehr gegeben. Einfache Merkmale der „Dauerschädlinge", die deren Bestimmung ermöglichen, sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt.

1 Körperlänge 40—50 mm; Färbung braun bis schwarzbraun; Halsschild doppelt so breit wie lang
Mulmbock (a)

— Körperlänge höchstens 25 mm; Halsschild rundlich . 2

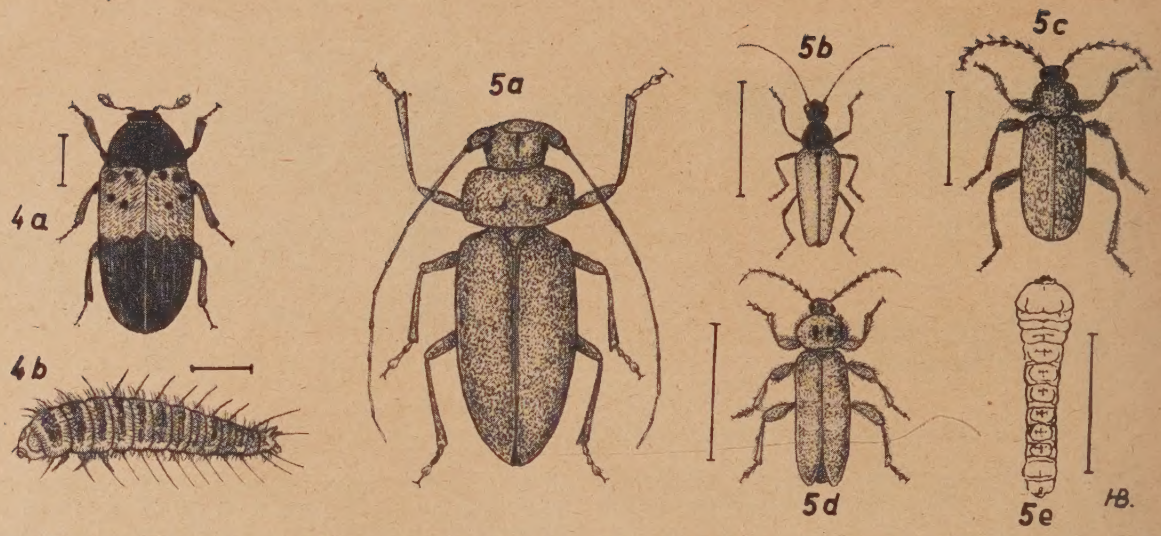
2 Flügeldecken braungelb (Männchen) oder ziegelrot (Weibchen); Körperlänge 15—20 mm
Rothalsbock (b)

— Flügeldecken blau bis violett; Körperlänge 10—17 mm
Blauer Scheibenbock (c)

— Flügeldecken dunkelbraun bis schwärzlich mit einem querbindenartigen weißlichen Fleck in der Mitte; Körperlänge 10—25 mm; Halsschild am Rande weißlich behaart und mit zwei schwarzen, glänzenden Längshöckern in der Mitte Hausbock (d)

a) Der Mulmbock (*Ergates faber* L.) (Abb. 5a) lebt als Larve in Nadelholz, das aber mindestens eine Holzfeuchtigkeit von 14% (bei älteren Larven von 20%) aufweisen muß, wenn eine Larvenentwicklung möglich sein soll. An Fachwerk, das der Feuchtigkeit ausgesetzt ist oder an frei verbautem Holz (Holzhütten, Holzscheunen, Pfähle, Masten) — hier besonders in Bodennähe — legt das Weibchen seine Eier (bis zu 275 Stück) in Rissen und Spalten ab. Die Fraßtätigkeit der Larven, die zu ihrer Entwicklung rund vier Jahre benötigen, spielt sich unter Schonung der Holzoberfläche ab. Das Ausbohrloch der Käfer ist oval, 20—25 mm lang und 10—15 mm breit; am Rande ist es deutlich gefranst (Abb. 9b).

2c Riesenholzwespe (Weibchen), 2d desgl. (Hinterleib des Männchens), 2e Holzwespenlarve; 3 Roßameise (a Weibchen, b Arbeiterin)



4a Speckkäfer, 4b Speckkäferlarve; 5a Mulmbock, 5b Rothalsbock, 5c Blauer Scheibenbock, 5 d Hausbock (Männchen), 5e Hausbocklarve

b) der Rothalsbock (*Leptura rubra* L.) (Abb. 5b) lebt als Larve ebenfalls in Nadelholz; zu ihrer Entwicklung sind mindestens 20% Holzfeuchtigkeit erforderlich. Trockenes Holz ist — ähnlich wie beim Mulmbock — durch den Rothalsbock infolgedessen nicht gefährdet, wohl aber im Freien verbautes Holz und solches, das anderweitig starker Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Ein Weibchen bringt bis 700 Eier hervor. Die gesamte Entwicklung dauert rund 2 Jahre. Die Ausbohrlöcher der Käfer sind fast kreisrund und können bei flüchtiger Betrachtung mit den völlig kreisrunden Ausbohrlöchern von Holzwespen verwechselt werden (Abb. 9c).

c) Der Blaue Scheibenbock (*Callidium violaceum* L.) (Abb. 5c) ist ein Nadelholzschädling, dessen Larve zunächst zwischen Rinde und Splint frißt, später auch in das Splintholz hineingeht und sich zur Verpuppung eine hakenförmig gekrümmte, noch tiefer ins Holz führende Puppenwiege nagt. Der Käfer verläßt das Holz durch ein ovales, glattrandiges Ausbohrloch mit einem größten Durchmesser von 4—6 mm (Abb. 9d). Die Eiablage erfolgt nur an berindetem Holz und das Vorhandensein von Rinde ist auch für die erste Larvenentwicklung erforderlich. Wo also derartiges sog. baumkantiges Holz verbaut wird, besteht die Gefahr eines Befalls durch diesen sehr häufigen Bockkäfer.

d) Der Hausbock (*Hylotrupes bajulus* L.) (Abb. 5d) ist ohne Zweifel der gefährlichste Schädling des verbauten Nadelholzes. Eine in den Jahren 1936/37 durchgeführte Erhebung an rund 133 000 Häusern ergab in 42% der Häuser Befall durch den Hausbock und zwar bei rund 25% in den Dachkonstruktionen in einem Ausmaße, das die Tragfähigkeit der Balken bereits in einem erheblichen Maße beeinträchtigt hatte. Die Larven des Hausbockes zerstören unter völliger Schonung der Oberfläche des Holzes dessen Splintholzanteil. Das Kernholz wird gemieden. Daher sind früher, als bei Dachkonstruktionen noch durchwegs dickere Balken mit größerem Kernholzanteil verbaut wurden, Hausbockschäden nicht so sehr verheerend zur Auswirkung gekommen wie heute, wo infolge Holzmangels und aus Gründen der Erniedrigung der Gestehungskosten die Holzkonstruktionen nur noch so bemessen werden, wie es die statischen Erfordernisse verlangen. Es werden also heute sehr viele Hölzer mit hohem Splintholzanteil verbaut, die bei Hausbockbefall dann auch in wesentlich größerem Ausmaße zerstört werden. Das Auftreten des Hausbocks wird durch eine gewisse Wärme und Feuchtigkeit der Örtlichkeiten begünstigt, weil einerseits die Weibchen wärmeliebend sind, andererseits die Larven zu ihrer Entwicklung eine bestimmte Holz- und Luftfeuchtigkeit benötigen. Die Käfer fliegen im Hochsommer und leben 2—4 Wochen. Das Weibchen vermag einige hundert Eier zu produzieren, die in verhältnismäßig kurzer Zeit in Gelegen bis zu 160 Stück in Rissen und Spalten abgelegt werden. Die gesamte Larvenentwicklung dauert 3—6 Jahre je nach dem Nährstoffgehalt des Holzes und den Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen. Die Puppenruhe währt 3—6 Wochen, wovon 1—2 Wochen auf ein sog. Vorpuppenstadium entfallen. Das Bohrloch, durch das der Käfer das Holz verläßt, ist oval mit einem größten Durchmesser von 4—10 mm. Die Ränder sind fein ausgefranst, doch verliert sich diese aus Spänchen der durchbohrten dünnen Holzoberfläche bestehende Fransung bei solchen Hölzern, die der Witterung ausgesetzt sind, sehr schnell (Abb. 9e).

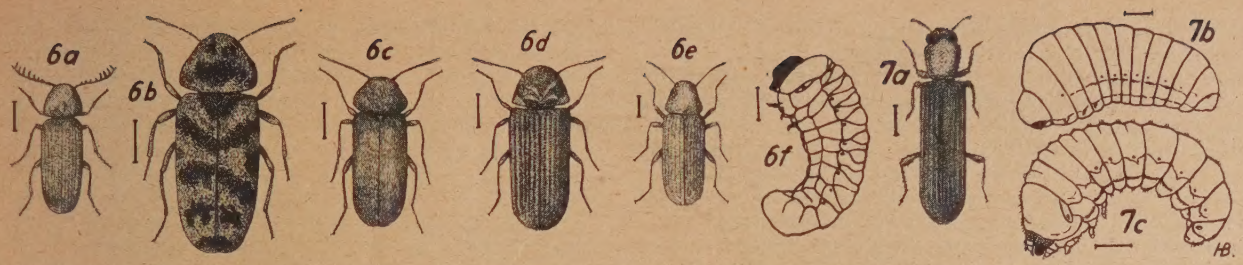
F. Pochkäfer (Anobiidae)

Die Pochkäfer sind kleine, höchstens 9 mm lange, zylindrisch geformte Käfer, deren Kopf so vom Halsschild überdeckt ist, daß er von oben kaum sichtbar wird. Es besteht eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit manchen Borkenkäfern, doch unterscheiden sich die Pochkäfer von ihnen u. a. dadurch, daß die Fühler nicht gekniet, sondern gestreckt sind, wobei die letzten vier Glieder meistens auffallend größer sind als die vorangehenden. Bei einigen Arten sind die Fühler auch gesägt oder gekämmt. Die Pochkäfer werden auch als Klopfkäfer bezeichnet, weil manche Arten durch Aufschlagen des Kopfes auf die Unterlage tickende Geräusche hervorbringen können.

Die auch in verarbeitetem und verbautem Laub- und Nadelholz lebenden Larven sind walzenförmig, engerlingsartig gekrümmt, gelblich bis weiß gefärbt, leicht behaart (Abb. 6f). Der Kopf ist verhältnismäßig klein. Drei Paar Brustbeine sind vorhanden, wodurch Pochkäferlarven leicht von Borkenkäferlarven zu unterscheiden sind, die ja keine Beine besitzen. Die Entwicklung kann unter sehr günstigen Umständen in 8—9 Monaten beendet sein, dauert aber meistens 2—3 Jahre. Die Larven, deren Bohrgänge — mit Bohrmehl und Kotkrümel locker verstopft — das Holz unter Schonung der Oberfläche unregelmäßig durchziehen, legen, wenn sie verpuppungsreif werden, dicht unter der Oberfläche eine Puppenwiege an. Der schlüpfende Käfer nagt sich ein kreisrundes Ausbohrloch von wenigen Millimetern Durchmesser. Diese Ausbohrlöcher lassen vielfach überhaupt erst erkennen, daß Balken, Möbel, Schnitzwerke usw. vom „Holzwurm", unter welchem Namen die Pochkäferlarven allgemein bekannt sind, befallen wurden. Einfache Unterscheidungsmerkmale der als Holzschädlinge bei uns mehr oder weniger häufig auftretenden Pochkäferarten sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt.

1 Fühler gesägt (Weibchen) oder gekämmt (Männchen) Gekämmter Pochkäfer (a)

— Fühler nicht gesägt oder gekämmt 2



6a Gekämmter Pochkäfer, 6b Bunter Pochkäfer, 6c Weicher Pochkäfer, 6d Trotzkopf, 6e Totenuhr, 6f Pochkäferlarve; 7a Parkettkäfer, 7b Parkettkäferlarve (Primärlarve), 7c Parkettkäferlarve (Sekundärlarve)

2 Oberseite des Käfers gescheckt
Bunter Pochkäfer (b)
— Oberseite einfarbig 3
3 Flügeldecken ohne Punktstreifen
Weicher Pochkäfer (c)
— Flügeldecken mit Punktstreifen 4
4 Hinterecken des Halsschildes gelb behaart
Trotzkopf (d)
— Halsschild ohne gelbe Behaarung
Totenuhr (e)

a) Der Gekämmte Pochkäfer (*Ptilinus pectinicornis* L.) (Abb. 6a) lebt als Larve vorzugsweise in Laubhölzern, gelegentlich auch in Nadelholz. Die nur stellenweise häufigen, 3—5 mm langen Käfer erscheinen zur Kopulation an der Oberfläche des Holzes. Die Weibchen gehen aber zur Eiablage wieder in die Fraßgänge der Larven zurück. Die Fühler des Männchens sind gekämmt, d. h. jedes Fühlerglied trägt einen astartigen Fortsatz, die des Weibchens nur gesägt. Gelegentlich sind zwar schon erhebliche Schäden durch die Larven dieser Art verursacht worden, doch bleibt ihre wirtschaftliche Bedeutung geringer als die der übrigen Pochkäferarten.

b) Der Bunte Pochkäfer (*Xestobium rufovillosum* DE GEER) (Abb. 6b) ist an der unregelmäßige Flecke bildenden hellen Behaarung auf den sonst dunklen Flügeldecken leicht zu erkennen. Seine Länge beträgt 5—9 mm; er ist der größte einheimische Pochkäfer. Die Larven, die ausgestreckt und ausgewachsen bis 11 mm lang werden, sind fast nur in Laubholz zu finden. Eichenholz wird bevorzugt, und in Eichenbalken sind verschiedentlich umfangreiche Zerstörungen durch diese Art festgestellt worden. Der Befall des Holzes durch holzzerstörende Pilze befördert die Entwicklung der Larven. Auch eine höhere Luftfeuchtigkeit ist für ein gutes Gedeihen der Larven Voraussetzung. Die Entwicklung dauert $1^1/_2$ bis mehrere Jahre. Die Ausbohrlöcher haben einen Durchmesser von ca. 4 mm (Abb. 9f). Die Bunten Pochkäfer bringen zur Paarungszeit häufig und anhaltend Klopftöne hervor.

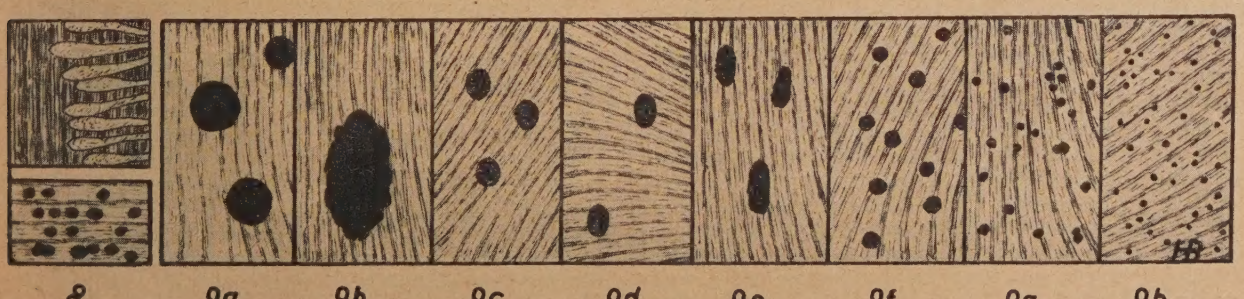
c) Der Weiche Pochkäfer (*Ernobius mollis* L.) (Abb. 6c) hat diesen Namen wegen der feinen, dichten grauen Behaarung auf den rotbraunen Flügeldecken und dem ebenso gefärbten Halsschild. Flügeldecken und Halsschild sind fein punktiert, jedoch fehlen die ausgeprägten Punktstreifen auf den Flügeldecken, die andere Pochkäferarten besitzen. Die Körperlänge beträgt ca. 5 mm. Klopftöne bringt der Weiche Pochkäfer nicht hervor. Die Larven bevorzugen Nadelholz, dem noch Rindenteile anhaften, doch wurden sie auch schon in Möbeln aus Nadelholz gefunden. Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Art ist nicht sehr groß.

d) Der Trotzkopf (*Dendrobium pertinax* L.) (Abb. 6d) ist 4—5 mm lang und schwarz gefärbt mit feiner bräunlicher Behaarung. Charakteristisch sind die Flecken aus gelben Haaren auf den Hinterecken des Halsschildes. Die Larven leben in Nadelholz, besonders in solchem, das bereits durch Pilzbefall geschädigt ist. Als Schädling in verbautem und verarbeitetem Holz spielt die Art infolgedessen unter normalen Umständen keine große Rolle.

e) Die Totenuhr (*Anobium punctatum* DE GEER) (Abb. 6e) ist unsere wichtigste und häufigste Pochkäferart. Der braune, fein behaarte Käfer wird $2^1/_2$—$4^1/_2$ mm lang; die ausgewachsenen Larven erreichen eine Länge von 7 mm. Befallen werden fast alle Nadel- und Laubhölzer; selbst in schon sehr altem Holz vermögen sich die Larven noch zu entwickeln. Auch Leichtbauplatten aus Holzschliff werden von den Larven nicht verschont. Höhere Luftfeuchtigkeit begünstigt die Larvenentwicklung; Holzwerk in sehr trockenen Räumen (Zentralheizung!) ist vor dem Befall einigermaßen sicher. Hingegen werden Holzteile, die häufiger angefeuchtet werden (z. B. Möbelfüße, Scheuerleisten) bevorzugt befallen. Die Entwicklung dauert im allgemeinen 2—3 Jahre. Unter günstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen kann sie schon in einem Jahr beendet sein, doch zieht sie sich gelegentlich auch über vier und mehr Jahre hin. Die Hauptflugzeit der Käfer, deren Klopftöne ihren Namen „Totenuhr" veranlaßt haben, fällt in die Monate Mai bis Juni. Die Käfer selbst nehmen keine Nahrung zu sich. Die Eiablage erfolgt in Gruppen bis etwa 15 Stück (insgesamt 20—40) in Ritzen der Holzoberfläche oder auch in alten Ausbohrlöchern. Diese kreisrunden Bohrlöcher haben einen Durchmesser von 1—2 mm (Abb. 9 g).

G. Splintholzkäfer (*Lyctidae*).

Die Splintholzkäfer gehören einer kleinen, hauptsächlich in den Tropen verbreiteten Familie an, die bei uns nur mit wenigen Arten vertreten ist. Es sind kleine, 3—7 mm lange, flache Käfer mit vorgestrecktem Kopf, an dem die vorgewölbten Augen auffallen. Ihre Larven werden 5 bis



8 Kornmotte (oben: Puppenwiegen im längsgespaltenen Holz, unten Ausbohrlöcher); 9 Ausbohrlöcher: a Holzwespe, b Mulmbock, c Rothalsbock, d Blauer Scheibenbock, e Hausbock, f Bunter Pochkäfer, g Totenuhr, h Parkettkäfer

7 mm lang. Die Eilarve (Primärlarve) (Abb. 7b) besitzt noch nicht die charakteristische Krümmung der älteren Larvenstadien; auch sind ihre drei Brustbeinpaare sehr klein. Nach der ersten Häutung fallen die nun als „Sekundärlarven" (Abb. 7c) bezeichneten Stadien durch den großen ersten Brustabschnitt auf. Ihr Körper ist jetzt engerlingsartig gekrümmt, und die Beine sind größer. Die Larven leben in verschiedenen Laubhölzern, wo sie nur das Splintholz angreifen, dessen Stärkeanteil ihnen vorzugsweise als Nahrung dient. Da der Stärkegehalt des Splintholzes bei längerer Lagerung schnell auf ein Minimum zurückgeht, sind abgelagerte Hölzer durch die Splintholzkäfer wenig gefährdet, im Gegensatz zu solchen, die künstlich getrocknet und alsbald verarbeitet werden. Die Käfer nehmen keine Nahrung zu sich.

Die bei uns häufigste und wirtschaftlich wichtigste Art ist der Parkettkäfer (*Lyctus linearis* GOEZE). Der bräunlich gefärbte Käfer wird 3—5 mm lang (Abb. 7a). Die Larven bevorzugen das Splintholz von Eichen und zerstören, wie schon der Name sagt, in der Hauptsache Parkettböden, aber auch Türrahmen, Täfelungen u. a. Außer Eiche werden auch einige andere Laubhölzer, z. B. Esche, Nußbaum, Kirsche, Ulme befallen. Buche und Birke bleiben im allgemeinen verschont. Die Fraßgänge der Larven sind dicht mit Bohrmehl und Kot verstopft und ziehen sich unter Schonung der Oberfläche des Holzes unregelmäßig durch den Splintholzanteil. Bemerkenswert sind die sehr geringen Feuchtigkeitsansprüche der Parkettkäferlarven. Die Verpuppung erfolgt in einer dicht unter der Oberfläche gelegenen Puppenwiege. Im Verlaufe eines Jahres entwickelt sich im allgemeinen eine Generation. Die erwachsenen Käfer erscheinen im Frühjahr und Frühsommer aus runden Ausbohrlöchern von ca. 1 mm Durchmesser (Abb. 9h). Das Weibchen schiebt seine etwa 70 Eier mit Hilfe seiner Legeröhre durch die Poren des Holzes in dessen Gefäße, wo die wenig widerstandsfähigen Eier zu mehreren bestens geschützt hintereinander liegen.

IV. Vorbeugung und Bekämpfung

1. Vorbeugende Maßnahmen. Daß Holz, bevor es zum Verbauen und sonstigen Verarbeitung gelangt, auf natürliche Weise möglichst stark getrocknet und vom Splintanteil weitgehend befreit wird — Maßnahmen, die einem Befall durch verschiedene Schadinsekten vorbeugen würden —, ist bei der heutigen Holzknappheit wohl nur noch in seltenen Fällen durchführbar. Doch kann wenigstens darauf geachtet werden, daß berindete Hölzer nicht verbaut werden, womit z. B. den Larven des Blauen Scheibenbocks bereits die Entwicklungsmöglichkeit genommen wird. Zu den Vorbeugungsmaßnahmen im weiteren Sinne, zum sog. technischen Holzschutz, gehört auch die werkgerechte Verarbeitung des Holzes und sein sachgemäßer Einbau ohne bautechnische Fehler. So sind im Holzwerk Möglichkeiten der Ansammlung von Tropf- und Kondensationswasser zu beachten und zu vermeiden, Dachstühle sind während einer Schönwetterperiode zu errichten, damit es zu keinem Vollsaugen der äußeren Balkenschichten mit Feuchtigkeit kommt; auch sind zugerichtete Hölzer bis zum Einbau trocken zu lagern. Überhaupt soll bei jeglicher Verwendung von Holz in Bauwerken auf Isolierung gegen Feuchtigkeit und die Ermöglichung eines guten Luftaustausches geachtet werden.

Diese technischen Holzschutzmaßnahmen genügen aber noch nicht, um eine ausreichende Sicherheit gegen Befall durch schädliche Insekten zu erreichen. Dazu ist eine direkte Behandlung des Holzes mit chemischen Mitteln erforderlich. Diese sog. Holzschutzmittel, die von der Industrie in größerer Zahl hergestellt werden, dienen entweder als pilzwidrige Fäulnisschutzmittel, als Vorbeugungsmittel gegen Insektenbefall oder als Bekämpfungsmittel bei bereits erfolgtem Befall durch holzzerstörende Insektenlarven. Eine beträchtliche Anzahl von Mitteln besitzt eine vorbeugende Wirkung gegen Pilz- und Insektenbefall, einige verringern außerdem gleichzeitig die Entflammbarkeit des Holzes. Über die pilzwidrigen Fäulnisschutzmittel sei nur so viel gesagt, daß ein vorbeugender Schutz vor holzzerstörenden Pilzen auch dem Befall durch diejenigen holzzerstörenden Insekten vorbeugt, die pilzbefallenes Holz bevorzugen bzw. zu ihrer Larvenentwicklung benötigen. Die eigentlichen Bekämpfungsmittel bei vorhandenem Insektenbefall werden im nächsten Abschnitt behandelt.

Die einzelnen, dem Insektenbefall vorbeugenden Holzschutzmittel sind chemisch sehr verschiedenartig zusammengesetzt, zumal sie vielfach ja auch gleichzeitig gegen Pilzbefall schützen sollen. Es handelt sich einmal um wasserlösliche Mittel, und zwar um Alkalifluoride mit oder ohne Zusatz von Dinitrophenolen und mit oder ohne Alkaliarsenat und Alkalibichromat, um Silicofluoride oder um Mittel, die noch andere Wirkstoffe enthalten. Ölige Vorbeugungsmittel sind auf der Grundlage von Steinkohlenteeröl oder chlorierten Naphthalinen, z. T. unter Zusatz besonderer Wirkstoffe, aufgebaut. Außerdem sind Öl-Salz-Gemische als Holzschutzmittel im Handel. Die wasserlöslichen Mittel sind mehr oder weniger giftig und sind deshalb in der Mehrzahl in die Giftklassen I—III der Polizeiverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln vom 13. Februar 1940 eingeordnet.

Die einfacheren Verfahren des chemischen Holzschutzes sind das in den Gebrauchsanweisungen der Mittel näher beschriebene mehrmalige Streichen oder Spritzen der zu schützenden Hölzer mit den aus den wasserlöslichen Mitteln nach Vorschrift hergestellten Lösungen oder mit den unverdünnt anzuwendenden Ölen bzw. Öl-Salz-Gemischen. Sind nur gewisse Teile schwächerer Hölzer, z. B. ihre Enden, vorbeugend zu behandeln, so kann das durch zweckentsprechendes Eintauchen in geeignete Gefäße mit den Mitteln (sog. Standtränkung) geschehen. Einen tiefer wirkenden Schutz liefert die Trogtränkung, bei der die Hölzer für längere Zeit in passenden Trögen in den Lösungen bzw. Ölen verbleiben. Weitere Verfahren des sog. Tiefschutzes, die aber nicht mehr ohne weiteres von jedermann durchgeführt werden können und die deshalb hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt werden, sind das Osmose-Verfahren, das Saft-Verdrängungsverfahren und die Kesseldruckimprägnierung.

Bei der Auswahl der Mittel ist auch zu beachten, ob die zu schützenden Hölzer frei verbaut werden oder unter Dach gelangen, ob sie sich in Wohnräumen, Gewächshäusern usw. befinden, und was dergleichen Besonderheiten mehr sind. Die Beachtung der Gebrauchsanweisungen verhindert Fehlgriffe in der Mittelauswahl und Mißerfolge bei der Anwendung.

In diesem Zusammenhang sei noch darauf hingewiesen, daß auch der Anstrich der Hölzer mit Ölfarben oder Lacken einen Schutz vor Insektenbefall darstellt, da so die Ritzen, Spalten und Poren verschlossen werden und damit keine geeigneten Stellen zur Eiablage durch die Weibchen mehr vorhanden sind. Natürlich sind Farb- und Lackanstriche nur in einem Bruchteil der Fälle angebracht und möglich.

Die sich nicht im Holz entwickelnden, gelegentlich aber durch Anlage ihrer Puppenwiegen als Holzzerstörer betätigenden Kornmotten- und Speckkäferlarven sind durch Maßnahmen des Vorratsschutzes zu bekämpfen; sie sind als Vorratsschädlinge ja auch weitaus wichtiger.

2. Bekämpfungsmaßnahmen. Diejenigen Mittel, deren sachgemäße Anwendung bereits vorliegenden Befall durch Insektenlarven beseitigt, liegen ebenfalls als Salze und als Öle von verschiedener Zusammensetzung vor. Sie verhindern zugleich erneuten Insektenbefall und sind auch pilzwidrig. Die Salze müssen für den Gebrauch in Wasser gelöst werden und erfordern eine gute Nachfeuchtung des Holzes, wodurch ihr Eindringen befördert wird.

Die öligen Mittel gelangen unverdünnt zur Anwendung. Die Mittel wirken als Berührungs-, Fraß- und Atemgift. Ihrer Verwendung zur Bekämpfung der Bockkäferlarven, insbesondere des Hausbocks, muß die Beseitigung aller als befallen erkannten Holzteile vorausgehen. Sie spielen als tragfähige Bauelemente sowieso keine Rolle mehr und würden auch die aufgebrachten Mittel zu sehr in sich aufsaugen, so daß diese nicht mehr in die weiter innen liegenden, noch unbefallenen Holzanteile gelangen könnten. Die Entfernung geschieht durch vorsichtiges Abbeilen, wobei aber nur die tatsächlich durch den Larvenfraß zerstörten Teile beseitigt werden. Die Mehrzahl der Fraßgänge wird dabei freigelegt und auch schon eine Anzahl von Larven mechanisch vernichtet. Danach sind die neuen Oberflächen sorgfältig mit einer Drahtbürste von Bohrmehl usw. zu säubern. Erst dann kann der Anstrich vorgenommen werden. Sollte das Abbeilen die Hölzer in ihrer Tragfähigkeit stark beeinträchtigen, so sind sie gegen imprägnierte Hölzer auszuwechseln bzw. abzustützen. Daß der anfallende Abfall sorgfältig gesammelt und alsbald verbrannt wird, ist eine selbstverständliche Vorsichtsmaßnahme.

Wo ein Abbeilen der Hölzer mit nachfolgender Behandlung mit chemischen Mitteln nicht durchführbar ist, wird bei der Hausbockbekämpfung das sog. Bohrloch-Verfahren zur Durchführung kommen können. Es werden Bohrlöcher von ca. 1 cm Durchmesser in etwa 5 cm entfernten Reihen bei einer Lochentfernung von 30 bis 40 cm innerhalb der Reihen „auf Lücke" angebracht, die bis auf 2—3 cm Entfernung an die gegenüberliegende Oberfläche herangeführt werden. Die Löcher werden dann drei- bis fünfmal in nicht zu großen zeitlichen Abständen mit der Bekämpfungsflüssigkeit gefüllt. Nachdem die bei der letzten Behandlung eingefüllte Flüssigkeit eingedrungen ist, werden die Bohrlöcher mit Holzstöpseln verschlossen. Im allgemeinen wird man die Ausführung des Bohrloch-Verfahrens Fachkräften überlassen. Eine noch bessere Durchtränkung des Holzes wird durch die sog. Presser erzielt, die wie Impfnadeln ins Holz gebohrt werden und dann unter Druck die Mittel langsam ins Holz befördern. Das Presserverfahren ist Spezialfirmen zu übertragen.

Auch durch Blausäuredurchgasung oder Heißluftbehandlung ist die Beseitigung des Hausbockbefalls möglich. Doch erfordern die ersteren umfangreiche Vorsichtsmaßnahmen; sie dürfen auch nur von konzessionierten Firmen ausgeführt werden. Auch bei der Heißluftbehandlung sind umfangreiche technische Vorkehrungen von Seiten einer Spezialfirma erforderlich.

Die Pochkäferbekämpfung erfolgt grundsätzlich in derselben Weise wie die Bekämpfung der Bockkäfer. Bei Möbeln und Schnitzwerken ist natürlich ein Entfernen der bereits befallenen Teile nicht möglich, so daß man sich hier auf den mehrmaligen Anstrich bzw. das Bohrlochverfahren mit solchen Mitteln, die auch in Wohnräumen angewandt werden können, beschränken muß. Wo auch das eine oder andere nicht in Frage kommt, bleibt nur eine Vergasung mit Blausäure oder eine Heißluftbehandlung übrig, die aber nur von Firmen vorgenommen werden können, die die Erlaubnis zur Anwendung von Blausäure besitzen und dafür bzw. für eine Heißluftbehandlung technisch eingerichtet sind.

Alle behandelten Objekte müssen in Abständen immer wieder untersucht werden, wie denn überhaupt die regelmäßige Kontrolle der Holzteile auf etwaigen Befall durch holzzerstörende Insekten erforderlich ist, um irgendwelche Schäden bereits im Anfangsstadium zu beseitigen und damit umfangreiche Zerstörungen und kostspielige Bekämpfungsverfahren zu vermeiden. Noch nicht sehr ausgedehnter Befall kann ohne weiteres durch Selbsthilfemaßnahmen billig beseitigt werden.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß auch im Holzschutz nur die sachgemäße Verwendung amtlich geprüfter und anerkannter Mittel vor Mißerfolgen und nutzlosem Geld- und Arbeitsaufwand schützt.

V. Übersicht über die amtlich geprüften und anerkannten Holzschutzmittel

Der nachfolgenden Übersicht ist das „Pflanzenschutzmittelverzeichnis" der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig, und zwar die im März 1953 herausgegebene 6. Auflage, zugrundegelegt. Die dabei gebrauchten Abkürzungen bedeuten folgendes:

- P Pilzwidrige Fäulnisschutzmittel,
- Iv Insektenschäden vorbeugende Mittel,
- (Iv) bei Tiefschutzverfahren Insektenschäden vorbeugende Mittel,
- Ib zur Bekämpfung von Insektenschäden geeignete Mittel.

Abteilung 1

Sie enthält Bekämpfungs- und Schutzmittel gegen Fäulnisschäden (P) und Vorbeugungsmittel gegen Insektenschäden an bearbeitetem Holz (Iv).

A. Wasserlösliche Mittel

Sie sind als Randschutzmittel für halbtrockene und trockene Hölzer mit weniger als 30% Feuchtigkeit (bezogen auf das Darrgewicht) geeignet, können jedoch bei bestimmten, einen Tief- oder Teilschutz bewirkenden Verfahren auch für nasse Hölzer mit mehr als 30% Feuchtigkeit Verwendung finden. Die Mittel sind mehr oder weniger geruchfrei, ermöglichen meistens deckende Anstriche und erhöhen die Brandgefahr nicht.

Gruppe I: Mittel mit Zinkverbindungen (ausgenommen Zinksilicofluorid) als Hauptbestandteil. Wirksamkeit: P.

Gruppe II: Mittel mit Alkalifluoriden (mit oder ohne Zusatz von Dinitrophenolen) als Hauptbestandteil. Wirksamkeit: P, (Iv). Anwendungsbereich: eingeschränkt; grundsätzlich nicht für Holz, das der Nässe (Witterung) ausgesetzt wird. Bei höherem Gehalt an Dinitrophenolen Durchschlagen des Putzes. Giftklasse II.

Gruppe III: Mittel mit Alkalifluorid und Bichromat (mit oder ohne Zusatz von Dinitrophenolen) als Hauptbestandteilen. Wirksamkeit: P, bei Holz in Gebäuden auch (Iv). Anwendungsbereich: nicht eingeschränkt. Da die Mittel teilweise schwer auslaugbar sind, bewähren sie sich auch bei mittlerer Gefährdung der Hölzer durch Wasserauslaugung, sofern ein Tiefschutzverfahren angewandt wird. Bei höherem Gehalt an Dinitrophenolen Durchschlagen des Putzes. Giftklasse II.

Gruppe IV: Mittel mit Alkalifluorid, Alkaliarsenat und Alkalibichromat (mit oder ohne Zusatz von Dinitrophenolen) als Hauptbestandteilen. Wirksamkeit: P, (Iv). Anwendungsbereich: eingeschränkt; nicht für Holz in geschlossenen Räumen, die zum Aufenthalt von Menschen oder Tieren oder zum Lagern von Lebensmitteln bestimmt sind. Da die Mittel noch schwerer auslaugbar sind als die der Gruppe III, bewähren sie sich auch bei stärkerer Gefährdung der Hölzer durch Wasserauslaugung, die Anwendung eines Tiefschutzverfahrens vorausgesetzt. Giftklasse I.

Gruppe V: Mittel mit Silicofluoriden als Hauptbestandteil. Wirksamkeit: P, zum größten Teil auch Iv, einige auch (Iv). Anwendungsbereich: eingeschränkt, im allgemeinen nicht für Holz, das der Nässe (Witterung) ausgesetzt wird. Metalle werden mehr oder weniger stark angegriffen. Giftklasse II.

Gruppe VI: Diese Gruppe ist eine Sammelgruppe, die solche Präparate enthält, die in ihrer Zusammensetzung von denen der vorangehenden Gruppen wesentlich abweichen oder deren Wirksamkeit auf anderen Stoffen beruht. Wirksamkeit: P, teilweise auch Iv, einige auch Ib. Anwendungsbereich: den Gebrauchsanweisungen bzw. den Bestimmungen der Prüfzeugnisse zu entnehmen.

B. Ölige Mittel

Sie sind besonders geeignet für trockene Hölzer mit weniger als 20% Feuchtigkeit, ferner für Hölzer, die der Nässe (Witterung) ausgesetzt werden. Bei Anwendung

eines Tiefschutzverfahrens sind sie auch für solche Hölzer geeignet, die in Wasser eingebaut werden. Die Mittel haben einen mehr oder weniger starken Eigengeruch. Die Entflammbarkeit der behandelten Hölzer ist höchstens während der Anwendung und kurze Zeit danach erhöht. Deckende Anstriche sind nicht mit allen Präparaten möglich.

Gruppe I: Mittel mit Steinkohlenteeröl, z. T. mit Zusatz besonderer Wirkstoffe als Grundlage. Wirksamkeit: P, teilweise auch Iv, einige (Iv).

Gruppe II: Mittel mit chlorierten Naphthalinen als Hauptbestandteil, z. T. mit Zusatz besonderer Wirkstoffe. Wirksamkeit: P. und Iv.

Gruppe III: Diese Gruppe ist eine Sammelgruppe, die anders zusammengesetzte Präparate enthält. Wirksamkeit: P, teilweise auch Iv.

C. Öl-Salzgemische und Emulsionen

Alle hierunter fallenden Präparate sind für das Freiland geeignet, teilweise sind sie besonders zur Nachpflege frei verbauten Holzes (Masten, Pfähle usw.) bestimmt. Wirksamkeit: P, bis auf eine Ausnahme alle auch Iv.

Abteilung 2

Hierher gehören die Bekämpfungsmittel gegen holzzerstörende Insekten, insbesondere gegen den Hausbock, im verbauten Holz. Sämtliche Mittel beugen gleichzeitig erneutem Schädlingsbefall vor und haben pilzwidrige Wirkung.

A. Salze

Diese Präparate müssen in Wasser gelöst werden und erfordern gute Nachfeuchtung des Holzes. Wirksamkeit: P, Iv, Ib.

B. Ölige Mittel

Die öligen Mittel sind gebrauchsfertig erhältlich und kommen unverdünnt zur Anwendung. Wirksamkeit: P, Iv, Ib.

Abteilung 3

In diese Abteilung sind die Schutzmittel zur Herabsetzung der Entflammbarkeit des Holzes (Feuerschutzmittel) eingeordnet. Die Mehrzahl der Feuerschutzmittel hat gleichzeitig pilzwidrige Eigenschaften und ist auch zur Vorbeugung gegen Insektenbefall geeignet, allerdings nicht in dem Maße wie bei den in den Abteilungen 1 und 2 befindlichen Präparaten mit dem Prädikat Iv.

Abteilung 4

Sie enthält Grundiermittel mit Bläueschutzwirkung, die das Weiterwachsen der Bläuepilze in Nadelholz verhindern. Gleichzeitig schützen sie die Oberflächen gegen Befall durch holzzerstörende Pilze. Dem Insektenbefall vorbeugende Wirksamkeit besitzen sie hingegen nicht.

Zur Bekämpfung der Blattüpfelkrankheit an Kirschenwildlingen

Von Heinz Junker

Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Bez.-Sachbearbeiter für Obb., München

Seit dem Jahre 1949 konnte in den bayerischen Baumschulen das immer stärker werdende Auftreten einer Pilzkrankheit an den Blättern von Kirschenwildlingen beobachtet werden. Die Auswirkungen waren zum Teil so stark, daß eine rentable Anzucht von Kirschbäumen in Frage gestellt war. Es handelt sich um das Auftreten des Pilzes *Cylindrosporium padi* Karst.

Entsprechend dem Befallsbild hat man diese Krankheit bei uns Blattüpfelkrankheit oder Sprühfleckenkrankheit genannt. Aus der Schweiz berichtet S. Blumer (Schweizerische Zeitschrift f. Obst- und Weinbau, Jahrgang 60, 1951, Nr. 26, S. 505) über das Auftreten der Krankheit in den Baumschulen der Eidg. Versuchsanstalt in Wädenswil und seine Erfahrungen zur Bekämpfung.

Ich konnte das Auftreten dieser Krankheit in einem größeren Baumschulbetriebe in der Nähe von München seit 1949 beobachten und feststellen, wie der Befall und die Schäden von Jahr zu Jahr stärker wurden. Die von diesem Betriebe in größerem Umfange betriebene Anzucht von Kirschenwildlingen (Vogelkirschen) hatte besonders schwer unter dem Befall zu leiden. In den Sämlingsquartieren zeigten sich die ersten Befallssymptome je nach Witterungsverlauf von Anfang bis Mitte Juli. Zuerst traten einzelne Nester vom Rande her auf, die sich dann schnell vergrößerten, um nach kurzer Zeit den ganzen Bestand zu erfassen. Wie auch schon von Richter in dieser Zeitschrift 1952, S. 7, beschrieben, zeigten sich auf den Blättern kleine rote, spritzerartige Flecken, die schnell um sich griffen, um dann zu unregelmäßigen größeren Flecken zusammenzulaufen (Abb. 1). Auf der Blattunterseite bildeten sich später die Sporenlager in Form von schmutzig-weißen, warzenartigen Erhöhungen aus. Als Folge des Befalles verfärbten sich die Blätter gelb, Wachstumsstockungen stellen sich ein, die Pflanzen schlossen sofort ab und bereits Ende Juli, Anfang August setzte von unten her Blattfall ein. Ende August bis Mitte September standen die Quartiere an den am stärksten befallenen Nestern völlig kahl. Bedingt durch die frühzeitigen Blattverluste wurden die von einer Markenware geforderten Trieblängen und Stärken nicht erreicht. Für die Baumschule heißt das, die Pflanzen verschulen, und noch ein weiteres Jahr kultivieren. Daß die damit verbundenen Kosten für Arbeitslöhne, Düngung, Pacht usw. die Wildlingsanzucht völlig unrentabel gestalten, bedarf keiner weiteren Erläuterung. In den aufgeschulten zweijährigen Kirschenquartieren sah es ähnlich aus, so erreichte z. B. von 15 000 aufgeschulten Pflanzen nur ein kleiner Prozentsatz die gewünschten Stärken, und ein größerer Auftrag konnte nicht erfüllt werden. Im Gegensatz zu anderen Obstgehölzen bestand an Kirschbäumen eine große Nachfrage. Für Betriebe mit starker Obstbaumanzucht bedeuten derartige Ausfälle bei dem zur Zeit schlechten Absatz empfindliche finanzielle Einbußen.

Abb. 1: Cylindrosporium padi an Vogelkirschen 1953 (phot. Unerti)

Zur Bekämpfung der Krankheit wurden von dieser Baumschule im Sommer 1952 drei Spritzungen mit einem Kupfer-Schwefel-Präparat ausgeführt, ohne einen ausreichenden Erfolg zu erzielen. Im Sommer 1953 stellte die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz einen Bekämpfungsversuch an, der nachstehend beschrieben werden soll. Der bereits erwähnte Baumschulbetrieb, dem an dieser Stelle für seine Mitarbeit besonders gedankt sei, stellte ein kleines Quartier für den Versuch zur Verfügung. Bei den Versuchspflanzen handelte es sich um 2- und 3jährige Vogelkirschen, die im Herbst 1952

umgeschult worden waren und die aus einem Quartier stammten, das im Sommer 1952 sehr stark erkrankt war, so daß mit einem ausreichend starken Befall gerechnet werden konnte.

Da von anderen Stellen gute Erfahrungen mit Kupferspritzmitteln vorlagen und die Behandlung mit Kupfer-Schwefel-Spritzmitteln 1952 keinen Erfolg hatte, wurden lediglich zwei Kupferspritzmittel, und zwar ein Kupferoxychlorid und ein Kupferoxydulspritzmittel mit je 45 bis 50% Cu-Gehalt und außerdem ein Quecksilberspritzmittel in den Versuch genommen. Neben der Eignung der Mittel sollte festgestellt werden, wieviel Spritzungen erforderlich sind, um einen zufriedenstellenden Erfolg zu erzielen. Deshalb wurde, wie auch aus Tabelle I ersichtlich ist, in jeder Versuchsreihe je eine Parzelle dreimal, zweimal und einmal behandelt. Eine Parzelle blieb als Vergleich unbehandelt. Die Konzentrationen sind aus Tabelle I ersichtlich.

Die erste Spritzung der Parzellen 1, 4 und 7 erfolgte am 4. April, als die Pflanzen drei bis vier voll entwickelte Blätter zeigten. Bei dem zweiten Spritztermin am 29. 5. wurden die Parzellen 1, 4 und 7 zum zweiten Male, die Parzellen 2, 5 und 8 zum ersten Male und beim dritten Spritztermin am 11. 7. Parzelle 1, 4 und 7 zum dritten Male, Parzelle 2, 5 und 8 zum zweiten Male und die Parzellen 3, 6 und 9 zum ersten Male behandelt.

Bei einer Kontrolle am 11. 6. konnten in dem Versuchsquartier noch keinerlei Befallssymptome festgestellt werden, während in einem anderen Quartier (Aufschulung Herbst 1952), welches vom Betrieb selbst mit Ob 21 (Cupravit) 0,3%ig gespritzt wurde, die ersten Anzeichen deutlich zu erkennen waren. Der Befall zeigte sich besonders am Westrand des Quartieres, weil die beiden Ausbaureihen entlang des Zaunes nicht mit der Reihenspritzmaschine befahren werden konnten und somit nur schlecht und einseitig behandelt wurden.

Am 11. 7. zeigten sich auch im Versuchsquartier die ersten schwachen Befallsanzeichen sehr deutlich in dem unbehandelten Teilstück und in den Parzellen 3, 6 und 9, die bis zu diesem Termin noch keine Behandlung erfahren hatten. Von diesem Zeitpunkt an stieg der Befall sehr schnell (Abb. 2).

Eine Auswertung von 100 Pflanzen aus der Mitte der Parzellen am 25. 8. vermittelte folgendes Befallsbild:

Parz. Nr.	Mittel und Konzentration*)	Spritztermine	Anzahl d. Pflanzen mit Blattbefall				Pflanzen mit Blattfall
			frei	schwach	mittel	stark	
1	Quecksilberspritzmittel 0,2%	4. 4., 29. 5. u. 11. 7.	47	48	5	—	—
2		29. 5. u. 11. 7.	39	52	9	—	—
3		11. 7.	14	67	21	1	—
4	Kupferoxychloridspritzmittel 45—50%	4. 4., 29. 5. u. 11. 7.	2	44	52	2	—
5		29. 5. u. 11. 7.	—	32	63	5	—
6	0,3%	11. 7.	—	22	70	8	—
7	Kupferoxydulspritzmittel 45—50% 0,3%	4. 4., 29. 5. u. 11. 7.	5	72	23	—	—
8		29. 5. u. 11. 7.	—	53	35	12	—
9		11. 7.	—	13	60	27	—
10	Unbehandelt	—	—	—	28	72	6

*) Als Spritzmittel kamen zur Anwendung:

Quecksilberspritzmittel: Hora Fc 51, Fahlberg-List AG, Wolfenbüttel.

Kupferoxychloridspritzmittel: Ob 21 (Cupravit) Bayer, Leverkusen.

Kupferoxydulspritzmittel: Cuprarot-Spritzmittel, Pflanzenschutz, Spieß.

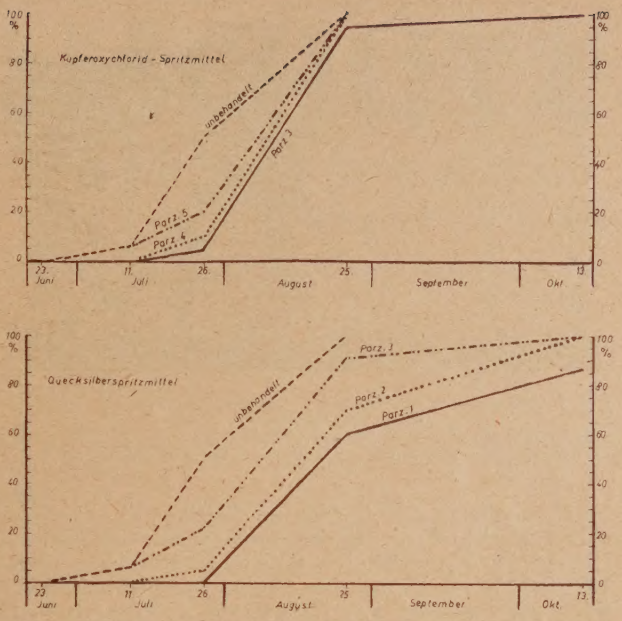


Abb. 2: Ansteigen des Befalles durch Cylindrosporium padi an den Blättern bei verschiedenen Spritzmitteln und Spritzterminen
Oben: Kupferoxychloridspritzmittel, unten: Quecksilberspritzmittel

Die Auswertung am 13. 10. 53 zeigte folgendes Ergebnis:

Parz. Nr.	Mittel und Konzentration*)	Spritztermine	Anzahl der Pflanzen mit Blattbefall				Anzahl der Pflanzen mit Blattfall			
			frei	schwach	mittel	stark	bis ¼	bis ½	bis ¾	100%
1	Quecksilberspritzmittel 0,2%	4. 4., 29. 5. u. 11. 7.	13	50	37	—	—	—	—	—
2		29. 5. u. 11. 7.	—	27	64	9	7	—	—	—
3		11. 7.	—	11	61	28	23	—	—	—
4	Kupferoxychloridspritzmittel 45—50% 0,3%	4. 4., 29. 5. u. 11. 7.	—	12	76	12	85	—	—	—
5		29. 5. u. 11. 7.	—	2	67	31	87	10	—	—
6		11. 7.	—	—	21	79	—	82	13	5
7	Kupferoxydulspritzmittel 45—50% 0,3%	4. 4., 29. 5. u. 11. 7.	—	7	61	32	72	14	—	—
8		29. 5. u. 11. 7.	—	—	35	65	—	81	19	—
9		11. 7.	—	—	—	100	—	27	62	11
10	Unbehandelt	—	—	—	—	100	—	—	—	100

Bei Unbehandelt trat bereits am 26. 7. in den unteren Partien leichter Blattfall ein und am 16. September stand die Parzelle völlig kahl da (Abb. 3, links).

Als bemerkenswert ist noch anzuführen, daß die Belaubung der mit Quecksilberspritzmittel behandelten Parzellen bis zum natürlichen Blattfall Anfang November eine auffallend gesunde, dunkelgrüne Färbung behielt; selbst Parzelle 3, die nur einmal am 11. 7. behandelt wurde, stach deutlich von den mit Kupfer gespritzten Parzellen ab. Die Parzellen mit Kupferbehandlung zeigten dagegen ab Anfang August eine etwas hellgrünere Färbung, die sich bis Oktober in ein schmutziges Gelbgrün veränderte. Bei den mit Rotkupfer behandelten Parzellen 7, 8 und 9 zeigte sich diese Erscheinung am stärksten. Diese Verfärbung war auch in dem vom Betriebe selbst behandelten größeren Quartier zu beobachten.

Zusammenfassend ist folgendes zu sagen:

Zur Bekämpfung von Cylindrosporium padi scheiden kupferoxydulhaltige Spritzmittel (Rotkupfer) wegen ihrer ungünstigen Einwirkung auf die Belaubung aus.

Eine zufriedenstellende Bekämpfung mit Kupferoxychloridhaltigen Spritzmitteln ist möglich. Sowohl in der

Abb. 3: Versuch zur Bekämpfung von Cylindrosporium padi an Vogelkirschen
Links: Parzelle Nr. 10 unbehandelt, rechts: Parzelle Nr. 2 zweimal mit Quecksilberspritzmittel behandelt. Aufgenommen am 16. 9. 53 (phot. Fischer)

Versuchsreihe als auch in dem vom Betriebe selbst behandelten Quartier wurde mit drei Spritzungen ein zufriedenstellender Erfolg erzielt. Der erste Spritztermin kann hier bis Mitte Mai hinausgeschoben werden. Die nächsten beiden Spritzungen müssen im Abstand von je drei bis vier Wochen folgen. Die beste Wirkung wurde mit dem Quecksilberspritzmittel errreicht; hier genügten zwei Spritzungen vollkommen (Abb. 3, rechts). Selbst bei nur einer Behandlung am 11. 7. zu einem Zeitpunkt, als schon die ersten Befallssymptome vorhanden waren, wurde noch eine gute Wirkung erzielt, was wohl der diesem Präparat eigenen Tiefenwirkung zugesprochen werden kann. Um sicher zu gehen, dürften jedoch zwei Spritzungen, die erste Ende Mai und die zweite Ende Juni bis Anfang Juli erforderlich sein. Da quecksilberhaltige Spritzmittel stark giftig sind, muß besonders auf die zu beachtenden Vorsichtsmaßnahmen hingewiesen werden.

Bei einer Besichtigungsfahrt durch eine Anzahl oberbayerischer Baumschulen im Herbst 1953 konnte immer wieder festgestellt werden, daß von Besitzern und Betriebsleitern diese gefährliche Pilzkrankheit in den meisten Fällen nicht als solche erkannt wurde. Die frühen Blattverluste wurden vielmehr dem abnormalen Witterungsablauf des vergangenen Sommers zugeschrieben. Aber nicht nur in Baumschulen, sondern auch an Ertragsbäumen konnte in einem Falle diese Krankheit festgestellt werden, hier hauptsächlich an den unteren Kronenpartien. Der vorzeitige Blattfall und die dadurch bedingte schlechte Ausbildung der Blütenknospen kann im kommenden Jahr zu erheblichen Ernteausfällen führen. Baumschuler und Kirschenanbauer werden in Zukunft auch dieser Krankheit ihre Aufmerksamkeit widmen und zu geeigneten Bekämpfungsmaßnahmen greifen müssen.

Die Bekämpfung der Engerlinge durch Behandlung des Bodens mit insektiziden Mitteln

Von Nikolaus Malmus
Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Die Engerlingsbekämpfung mit chemischen Mitteln hat sich in der Praxis bisher nicht durchsetzen können, da die Kosten für die Präparate zu hoch waren und bei Aufwandmengen von 100 bis 200 kg/ha (nach den Empfehlungen der BBA., Pflanzenschutzverzeichnis vom März 1953) sich die Bekämpfungskosten bei Ackerland auf etwa 150.— bis 300.— DM/ha und bei Wiesen unter Verwendung der billigeren, nicht geschmacksfreien Präparate aus techn. reinem Hexa auf etwa 80.— bis 160.— DM/ha beliefen.

Alle Bestrebungen mußten daher dahin gehen, entweder die Kosten der Bekämpfungsmittel oder die Aufwandmengen pro Hektar soweit herabzusetzen, daß nicht nur für den Besitzer von Spezialkulturen (z. B. Hopfenbau), sondern auch für den Landwirt eine günstigere Berechnungsbasis und damit ein Anreiz zur Verwendung dieser Mittel gegeben war.

Es wurden schon 1949 zur Ermittlung der benötigten Aufwandmengen und der geeigneten Verfahren von der Landesanstalt die ersten Versuche in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsämtern eingeleitet. Leider konnten nur wenig brauchbare Ergebnisse gewonnen werden, da sich einmal Schwierigkeiten in der Versuchsmethodik ergaben, und zum anderen statt der Flächen mit Jungengerlingsverseuchung fast nur solche mit Altengerlingen herangezogen wurden und jahreszeitlich vor allem auf Grünland in der Regel eine zu späte Anwendung erfolgte. Der Landesanstalt standen bis zum Jahr 1953 bedauerlicherweise nicht die Mittel und das Personal zur Verfügung, um selbst die beabsichtigten Versuche durchzuführen, die für die Gewinnung exakter Unterlagen unentbehrlich sind.

Die Versuche bei den Landwirtschaftsämtern in den Jahren 1949 bis 1952 vermittelten dennoch die nachstehend zusammengefaßten Erkenntnisse: Eine wirksame Vernichtung der großen Engerlinge E_3 gelingt auch mit hohen Aufwandmengen nicht ohne weiteres; bei Grünlandumbruch läßt die Einarbeitung der Mittel in den Boden im Verpuppungsjahr noch eine für die Verhütung des Schadens ausreichende Lähmung bzw. weitgehende Schädigung der Engerlinge erzielen; die Mittelausbringung im April oder Mai auf Grünland bei trockener Witterung führt trotz ausgiebiger Befeuchtung der Flächen mit Jauche oder Wasser auch bei E_2 zu keinen befriedigenden Erfolgen; die Vorverlegung der Bodenbehandlung in den Monat März unter Ausnutzung der winterlichen Bodenfeuchtigkeit und der Frühjahrsniederschläge bringt ausreichende Erfolge gegen E_2; das Einpudern oder Vermischen des Saatgutes mit Streu- oder Pudermitteln bei normalen, nicht überhöhten Aufwandmengen genügt nicht zur Verhinderung des Engerlingsfraßes. Für die Praxis war mit diesen Erkenntnissen allerdings nicht allzuviel gewonnen.

Im Landkreis Regensburg, in dem die Landesanstalt 1950 eine erfolgreich verlaufene Maikäferbekämpfung durchgeführt hatte, und bei den Kontrollgrabungen im Herbst 1950 in einem Flurteil der Ortschaft Auburg und in Randgebieten bei Niederachdorf und Tegernheim noch Engerlinge gefunden wurden, legte der Verband bayerischer Rübenbauer (Dipl.-Landw. Schürnbrand) auf Böden mit sandigem bis stark sandigem Lehm mehrere Engerlingsbekämpfungsversuche an, die ich öfters besichtigen konnte. Da die Ergebnisse dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt wurden, können sie hier kurz geschildert werden.

1. Versuch Auburg

Bei 30 $E_2/E_1/m^2$ (im Herbst 1950) konnten durch eine Herbstgabe von 100 kg = 1200 g Gamma Hortex-Streumittel (nach dem Ausstreuen untergepflügt) 80% der nach dem Vereinzeln gezählten Rübenpflanzen bis zur Ernte erhalten werden gegen 30% auf der unbehandelten Parzelle. Die gleiche Menge, im Frühjahr 1951 gestreut und mit Egge usw. eingearbeitet, ergab bei der Ernte 70% Pflanzen, wirkte also in diesem Versuch nicht ganz so gut wie die Herbstgabe. Die Zahl der Engerlinge hatte sich bis zum Herbst 1951 bei Unbehandelt von 30 $E_1/_2$ auf 5,5 E_3 und bei Hortex-Herbstgabe auf 2 E_3/m^2 vermindert. Die Zahl der befresse-

nen Rüben (bei der Ernte ausgezählt) betrug bei Unbehandelt 90%, bei Hortex-Herbstgabe 2,8%, bei Hortex-Frühjahrsgabe 43%. Hierbei ist denkbar, daß die Zahl der Engerlinge und der befressenen Rüben mit Fehlern behaftet ist, da die Zahl der Grabungen nicht groß genug war und Zuwanderungen von Engerlingen aus benachbarten Parzellen im Bereich der Möglichkeit lagen.

2. Versuch Niederachdorf

Bei fünf $E_2/E_1/m^2$ (im Herbst 1950) erbrachten 100 kg Hortex-Streumittel (Frühjahr 1951) bei der Ernte eine Pflanzenzahl von 83% gegen 42,5% bei Unbehandelt, und 19,5% befressene Rüben gegen 88% bei Unbehandelt. Engerlingsgrabungen wurden bei der Ernte nicht vorgenommen. Man ersieht jedoch, daß auch bei fünf E_2/E_1 je m^2 die Engerlingsbekämpfung im Zuckerrübenbau nicht nur lohnend, sondern unentbehrlich ist.

3. Versuch Tegernheim

Bei 30 $E_2/E_1/m^2$ (im Herbst 1950) ergab sich auf dem unbehandelten Teilstück schon vor dem Verziehen so starker Schadfraß, daß Umbruch und Neubestellung erfolgen mußte. Die Frühjahrsgabe von 100 und 200 kg Hortex-Streumittel (mit der Saatbettherrichtung eingearbeitet) erbrachte nach den Feldbeobachtungen eine gleich gute Wirkung. Engerlingsschäden traten in beiden Fällen nicht auf. Das Vermischen des Rübensamens mit 50 kg Hortex-Streumittel/100 kg Saatgut führte zwar zu keinen Auflaufstörungen, jedoch nach Beobachtungen vom 4. 7. zu offensichtlichen Wachstumshemmungen. Engerlingsschäden traten bis zu diesem Tage nicht auf. Diese Methode muß mit Rücksicht auf die vielfach aufgetretenen Schädigungen heute abgelehnt werden. Statt des Streumittels können nur Drillmittel (höchstens 10 kg auf 100 kg Rübensamen für Drillmittel mit 3% Gamma, bei Monogermsamen besser ganz auf Drillmittel verzichten) und Pudermittel (500 g/100 kg Rübensamen, aber nur 120 g/100 kg Monogermsamen) empfohlen werden, die beide jedoch für sich allein nicht ausreichend zur Abwehr von Engerlingsschäden gelten können.

Im Jahr 1951/52 vom Verband der Rübenbauer in Teugn angelegte Versuche sollten klären, ob es möglich ist, noch im Verpuppungsjahr Schäden durch den Altengerling mit Erfolg zu verhüten. Das Drillverfahren genügte hierbei den Anforderungen nicht, jedoch traten bei Flächenbehandlung mit 200 kg Streumittel/ha keine Engerlingsschäden mehr auf. Niedrigere Aufwandmengen wurden nicht geprüft; es wäre jedoch denkbar, daß mit 75—100 kg Streumittel/ha und gleichzeitiger Saatgutbehandlung mit einem Drill- oder Pudermittel (nicht Streumittel) eine so weitgehende Lähmung der Engerlinge erreicht wird, daß in der nur kurzen Fraßperiode bis Ende Juni/Anfang Juli kein großer Schaden mehr entstehen kann. Darüber laufen eigene Versuche. Wenn auch Bekämpfungsverfahren gegen E_3 grundsätzlich abzulehnen sind, so liegt zuweilen in der Praxis hierfür ein berechtigtes Bedürfnis dann vor, wenn nach Luzerne mit Engerlingsbesatz Rüben gebaut werden sollen und mit einer anderen Fruchtfolge nicht ausgewichen werden kann.

In Verbindung mit dem Verband bayerischer Rübenanbauer hat die Landesanstalt ihr altes eigentliches Arbeitsvorhaben mit der Frage nach der für die praktischen Verhältnisse ausreichenden Mindestaufwandmenge im Versuchsjahr 1952/53 verwirklichen können. Die Versuche wurden mit Unterstützung der Arbeitsgemeinschaft für Engerlingsbekämpfung im Rübenbau, für die Prof. Dr. Rademacher, Hohenheim, verantwortlich zeichnet, durchgeführt, wofür auch an dieser Stelle zu danken ist. Die Ergebnisse können hier nicht im einzelnen wiedergegeben werden. Es wurden Aufwandmengen von 2000 g Gamma (z. B. 100 kg Gamalzit-Streu-Phosphat) bis herab zu 250 g Gamma/ha geprüft, wobei in erster Linie die niederen Dosierungen interessieren. Die Auswertung erfolgte hauptsächlich unter Berücksichtigung der nach dem Vereinzeln der Rüben in der Zeit vom 1. 6. 53 bis zur Ernte infolge Engerlingsfraß und anderer Faktoren ausgefallener Pflanzen (= Pflanzenausfall in %) und der bei der Ernte vorgefundenen befressenen Rüben.

Infolge der reichen Niederschläge ging nur eine relativ geringe Zahl der Rübenpflanzen durch Fraß zugrunde. Da auch andere Ursachen (wenig sorgfältige Hack- und Pflegearbeiten) Pflanzenausfall bedingen, stellten in diesem Jahr die Pflanzenausfallprozente nicht den brauchbarsten Maßstab dar. Dagegen gab die Zahl der befressenen Rüben ein sehr anschauliches Bild von der Wirkung der verschiedenen Präparate und Aufwendungen.

Die Ergebnisse lassen eindeutig erkennen, daß bei 375 g Gamma = 25 kg Hortex-Streumittel/ha eine zwar noch annehmbare Wirkung vorhanden ist, daß diese gegenüber 750 g/Gamma (eine dazwischen liegende Menge von 500 g Gamma wurde hier nicht angewendet) aber doch bereits stärker abfällt. Bei anderen Präparaten kommt es zu diesem Wirkungsabfall bereits bei 500 oder gar 650 und 750 g Gamma/ha. Worauf diese Wirkungsunterschiede trotz des gleichen Gammagehaltes bei den verschiedenen Präparaten zurückzuführen sind, läßt sich nicht ohne weiteres erklären. Man kann aber sagen, daß unter den gegebenen Versuchsbedingungen 750 g Gamma/ha eines guten Präparates — im November 1952 oder im März 1953 auf 20 cm Tiefe eingepflügt — für einen praktischen Erfolg gegen Jungengerlinge ausreichend waren. Das entspricht einer Aufwandmenge von beispielsweise 50 kg Hortex-Streumittel (1.5% Gamma) oder 35 kg Gamalzit-Streumittel (2% Gamma) je Hektar. Mit einer solchen Aufwandmenge können die Kosten einer Jungengerlingsbekämpfung auf rund DM 75.—/Hektar herabgesetzt werden. Wenn auch andererseits schon 25 kg, entsprechend rund 500 g Gamma/ha, noch eine gute Wirkung erwarten lassen und selbst weniger wirksame Aufwandmengen — mit beispielsweise 8% befressenen Rüben gegenüber 67% bei Unbehandelt — mit Mehrerträgen von 150 dz/ha große Vorteile brachten, so gebieten die Vorsicht und die Ergebnisse früherer Jahre doch, von ihrer allgemeinen Empfehlung z. Zt. abzusehen.

Eine befriedigende Wirkung ließ sich in diesen Versuchen auch mit einem Streukonzentrat (Perfektan) erzielen. Der Gedanke der Verwendung von Streukonzentraten wurde eingehend verfolgt, und es zeigte sich, daß bei einer weiteren Verbesserung der Feinheit des Konzentratspulvers und bei noch intensiverer Anfärbung (am besten blau oder rot) die einwandfreie Durchmischung dieser Präparate mit einem Trägerstoff (z. B. Kalidüngesalz) keine Schwierigkeiten bereitet. Zudem sind diese Streukonzentrate, die nunmehr einheitlich auf einen Wirkstoffgehalt von 15% Gamma eingestellt werden sollen, wesentlich billiger als die Streumittel. Der Preis liegt bei rund DM 7.—/1 kg, so daß bei einer Aufwandmenge von 5 kg/ha die Kosten DM 35.—/ha, also nur die Hälfte von denen der normalen Streumittel, betragen. Rechnet man nicht mit 750, sondern vorsorglich mit 1000 bis 1200 g Gamma/ha, so bewegen sich die Kosten zwischen 49.— und 56.— DM/ha.

Die Landesanstalt hat in denjenigen Gebieten, in denen 1953 ein starker Käferflug stattfand und 1954 und 1955 große Engerlingsschäden zu erwarten sind, die Landwirtschaftsämter zu einer umfassenden Bekämpfung der Engerlinge in den Monaten Oktober 1953 bis April 1954 aufgerufen und dabei empfohlen, die Bekämpfung nunmehr auf die vorteilhaften Streukonzentrate umzustellen, wobei mit zusätzlicher staatlicher Kostenverbilligung zu rechnen ist.

Ich glaube, daß auf diesen beiden Wegen zunächst alle Möglichkeiten der Kostensenkung ausgeschöpft sind und z. Zt. keine bessere praktische Lösung der direkten Engerlingsbekämpfung gefunden werden kann. Das größte Hindernis für die Engerlingsbekämpfung durch Bodenbehandlung mit chemischen Wirkstoffen, der hohe Kostenbetrag, ist mit den verbesserten Streukonzentraten nunmehr beseitigt. Es liegt jetzt an der Landwirtschaft, von den gegebenen Möglichkeiten, die im Vergleich zu früher wesentlich günstiger sind, den richtigen Gebrauch zu machen. Aufgabe der Fachberatung ist es, den Bauern zu zeigen, wie, wann und wo die Bekämpfung durchzuführen ist, so daß mit

geringem Kostenaufwand der größtmögliche Effekt erzielt wird. Dafür sollen noch einige praktische Hinweise gegeben werden.

Jede Engerlingsbekämpfung hat auszugehen von der Beobachtung der Maikäferflüge und der Feststellung, welche Flächen der Maikäfer zur Eiablage aufsucht und welche Zahl von Engerlingen auf dem Grundstück vorhanden ist. Letzteres macht Bodengrabungen erforderlich. In der Regel sind Fraßschäden zu erwarten, wenn auf den vorgesehenen Rübenäckern und anderen Flächen mit Einzelpflanzenkulturen pro Quadratmeter mehr als 2—4 Jungengerlinge, auf Getreide- und Grünflächen mehr als 10—20 Jungengerlinge im Durchschnitt gefunden werden. Die Stärke des Engerlingsschadens hängt wesentlich ab von der Zahl und dem Stadium der Engerlinge, von Fruchtart und Bestandsdichte, von Bodenart und -fruchtbarkeit, sowie von der Witterung.

Die Bekämpfung muß zu einer Zeit erfolgen, in der die Engerlinge noch jung sind, d. h. bei einem Maikäferflug im Frühjahr 1953 und dreijährigem Flugzyklus spätestens im Herbst 1953 bis spätestens Frühjahr 1954.

Die Jungengerlinge im Stadium E_1 und E_2 weisen Körperlängen von etwa 15 bzw. 25 mm und Kopfkapselbreiten von etwa 2,5 bzw. 4,2 mm auf. Es kommen auch andere Engerlinge und ähnlich aussehende Larven vor, die keine Bekämpfung erforderlich machen oder sogar nützlich sind. Die Unterscheidungsmerkmale hat Bollow im Dezemberheft 1953 des „Pflanzenschutz" beschrieben, so daß hier darauf verwiesen werden kann.

Von den in Frage kommenden Präparaten — siehe Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Bundesanstalt — sind im allgemeinen nach den bisherigen Erfahrungen z. Zt. am besten geeignet und am preiswürdigsten diejenigen auf Basis des Hexachlorcyclohexans, von denen aber die aus technisch reinem Wirkstoff bestehenden wegen ihrer Geschmacksbeeinträchtigung in der Regel nur auf Wiesen, im Forst u. ä. Verwendung finden können. Bei Kartoffeln und gewissen Gemüsearten sind jedoch auch durch die völlig reinen Gamma-(Lindan-)Präparate Geschmacksbeeinträchtigungen und zwar noch im zweiten Jahr nach der Anwendung nicht völlig ausgeschlossen. Nach Angaben des Herstellerwerkes ist eine solche Geschmacksbeeinträchtigung bei dem Chlordan-Präparat Illoxan, das sich somit für die Engerlingsbekämpfung auf Kartoffelflächen eignen würde, nicht zu befürchten. Als weiteres geschmacksfreies Streumittel kann auch das Aldrin-Präparat Aglukon KSM 3, das jetzt als Aglutox-Streukonzentrat in den Handel kommt und etwa 10.50 DM/kg (8—10 kg/ha) kostet, im Kartoffelbau Bedeutung gewinnen.

Die Wirkung der Streukonzentrate hängt wesentlich davon ab, daß sie sehr gut mit der etwa 25-fachen Düngermenge (bzw. Sand, Erde, Sägemehl) vermischt werden. Am besten eignet sich nach den Erfahrungen dafür Kalidünger, der leicht Feuchtigkeit angezogen hat (notfalls schwache Befeuchtung mit Wasser); hierbei ist durch die kontrastierende weißliche Farbe des Kalis die Kontrolle, ob die meist intensiv blau oder rot gefärbten Konzentrate bereits ausreichend und gleichmäßig mit dem Trägerstoff vermischt sind, am einfachsten. Mindestens dreimal ist auf spitze Haufen sorgfältig umzuschaufeln. Klumpen sind vorher zu zerstoßen. Auch andere Düngesalze, recht gut z. B. Superphosphat, kämen als Trägerstoff in Frage, doch ist die Kontrolle der einheitlichen Durchmischung sehr erschwert. Fertige Mischungen mit Düngerstoffen haben für die unter Mangel an Arbeitskräften leidende Landwirtschaft zweifellos Vorteile. Es muß in solchen Fällen jedoch nicht nur der Gammagehalt gewährleistet sein, so daß die Wirkung eines insektiziden Düngemittels mit 0,6% Gamma in einer Aufwandmenge von 200 kg/ha dasselbe leistet wie 8 kg Streukonzentrat mit 15% Gamma, sondern es darf auch der Preis nach Absetzung des Kostenwertes für die zusätzlichen Düngernährstoffe nur rund 56.— MD/ha betragen. Mit Super-Tarsol ist ein solcher Weg beschritten worden, doch kann eine Aufwandmenge von 200 kg, die etwa 135.— DM kosten, kaum 8 kg Streukonzentrat 15%ig gleichgesetzt werden. Wenn auch für den Phosphatanteil davon rund 28.— DM (entsprechend 200 kg Super-Phosphat) in Abzug kommen, so bleiben derzeit immer noch mehr als 100.— DM Kosten/ha, gegenüber 56.— DM bei Streukonzentrat.

Auf Dauergrünland sind Geschmacksbeeinträchtigungen durch die Hexapräparate nicht bekannt geworden, sofern die Ausbringung während der Vegetationsruhe erfolgte. Die teueren Rein-Gamma-Präparate erübrigen sich also hier. Auch bei den Hexapräparaten verdienen die Hexa-Streukonzentrate mit 15% Gamma, die nun ebenfalls in den Handel kommen, wegen ihres geringen Preises von rund DM 4.—/1 kg vor den normalen Mitteln jederzeit den Vorzug.

Bei allen Streumitteln wie auch Streukonzentraten sollte auf der Packung der Mindestgehalt an Gamma verbindlich angegeben sein und vom Käufer beachtet werden, da dieser für die Wirkung des Präparates von größter Bedeutung ist.

Mit Rücksicht darauf, daß die Engerlinge mit zunehmendem Alter widerstandsfähiger werden, gilt allgemein der Grundsatz, die Bekämpfungsmittel möglichst frühzeitig auszubringen und in den Boden einzuarbeiten, also am vorteilhaftesten im Herbst des Flugjahres. Die Bodenbehandlung muß beendet sein, lange bevor die Engerlinge aus dem Stadium E_2 in das Stadium E_3 übergehen. Sie kann auch im Spätherbst und sogar im Winter erfolgen, und zwar vor dem Pflügen, sofern noch gepflügt wird, oder auf die rauhe Furche, wenn mit Egge nachgearbeitet wird. Inwieweit beispielsweise auf dem Rübenacker ein zu tiefes Einpflügen auf etwa 30 cm (Dampfpflug) noch vorteilhaft ist, oder das Einarbeiten im Frühjahr mit Egge usw. in diesem Falle vorzuziehen ist, ist noch ungeklärt.

Prozentualer Anteil der befressenen Rüben

	Aufwandmenge in g Gamma/ha[1])	Singerhof		Arndorf	
		Behandelt	Mittelwert aus allen unbeh. Teilstücken	Behandelt	Mittelwert aus allen unbeh. Teilstücken
Normales Streumittel mit 1,5% Gamma	1500	0	49,1	0	41,6
	1125	2		0	
	750	2		0	
	375	7		7	
Normales Streumittel mit 1,3% Gamma	1300	2	52,4	0	57,8
	975	0		0	
	650	5		8	
	325	7		31	
Normales Streumittel mit wahrscheinlich 1,3% Gamma	1300[2])	2	54,6	4	56,6
	975	5		4	
	650	15		7	
	325	18		32	
Streukonzentrat mit 10% Gamma (noch nicht verbessertes Produkt)	1000	1	48,5	1	70,5
	750	2		15	
	500	7		12	
	250	19		28	
Streumittel mit 2% Gamma auf Phosphatgrundlage	2000	4	51,1	0	70,6
	1500	0		0	
	1000	2		4	
	500	9		8	
Streumittel mit 0,6% Gamma auf Phosphatgrundlage	1200	1	46,6	1	49,1
	900	5		1	
	600	9		6	
	300	12		17	

[1]) 1500 g Gamma entsprechen beispielsweise 100 kg eines Streumittels mit 15% Gamma-Anteil.

[2]) Genaue Angaben über Gammagehalt liegen nicht vor; es kann aber vermutet werden, daß die hier aufgeführten Gammaaufwendungen von 1300 g usw. zutreffend sind.

Im Herbst 1952 betrug auf den beiden Versuchsfeldern in Niederbayern die Besatzdichte durchschnittlich 12 E_1/E_2 je m^2.

Im Frühjahr wird auf Ackerland das Bekämpfungsmittel kurz vor der ersten Bearbeitung des Bodens ausgestreut. Je tiefer hierbei das Mittel in den Boden kommt, umso vorteilhafter. Im Interesse einer guten Einbringung auf möglichst 10 cm Tiefe sind zusätzliche Arbeitsgänge mit schwerer Egge oder Grubber angebracht. Während im Herbst des Flugjahres 1000 g Gamma/ha und weniger genügen können, erhöht man im Frühjahr die Menge besser auf 1200 g bis 1500 g Gamma/ha; dies umsomehr dann, wenn die Zahl der Engerlinge größer, der Boden schwerer oder anmooriger wird, und wenn die Einbringung in den Boden (bei Ackerland allgemein am besten auf etwa 20 cm Tiefe) sich ungünstiger gestaltet. Wenn auch auf niederbayrischen Gäuböden 1953 bei 12 $E_1/E_2/m^2$ mit 750 g Gamma/ha bei Frühjahrsgaben kurz vor dem Pflügen eine gute Wirkung bei Zuckerrüben erzielt wurde, so möchte man vor zu weitgehender Verallgemeinerung dieser Ergebnisse vorerst warnen.

Auf Grünland erfolgt die Anwendung vorteilhafter vor dem Winter, aber erst bei Eintritt regnerischer Witterung, da gerade hier Wärme und Trockenheit wie im Herbst 1953 größte Wirkstoffverluste bringen können. Bei offenem Boden ist auch im Winter eine Ausbringung möglich. Die Frühjahrsanwendung muß so rechtzeitig — in der Regel bis spätestens Ende März — abgeschlossen werden, daß Winterfeuchtigkeit oder Niederschläge für das Einschlämmen und Eindringen des Wirkstoffes in den Boden — was infolge seiner Wasserunlöslichkeit sehr erschwert ist — noch ausgenützt werden können. Dies ist von großer Wichtigkeit für den Erfolg. Auf Grünland empfiehlt es sich auch, die Aufwandmengen von vornherein auf 1200 g Gamma/ha zu bemessen. Nach dem Ausstreuen auf Gründland ist es zweckmäßig, mit dem Unkrautstriegel nachzuarbeiten und schließlich noch Jauche oder Wasser reichlich (400 l/ha) nachzufahren. Vor allem ist dies notwendig, wenn erwarteter Regen ausbleibt. Auch nachträgliches Überstreuen mit Komposterde, Mist oder Kartoffelkraut ist angebracht. Bei Hang- oder Überschwemmungswiesen muß damit gerechnet werden, daß durch das Wasser Wirkstoffmengen fortgeführt werden.

Bei nachgewiesenem vierjährigem Entwicklungsgang (beispielsweise Flugjahr 1953 — Flugjahr 1957) häuten sich die Jungengerlinge E_1 erst im Frühjahr 1954 (in der Regel gegen Ende Juni) zu E_2 und das Stadium E_2 erst im Frühjahr 1955 (gegen Ende Juni) zum E_3. In diesem Falle kann die Engerlingsbekämpfung noch bis zum Herbst 1954, äußerstenfalls Frühjahr 1955 hinausgeschoben werden, was aber hiermit keineswegs empfohlen werden soll.

Mit normalen Aufwandmengen (= 1000—1500 g Gamma/ha) kann bei großen Engerlingen (E_3 mit ca. 35 mm Körperlänge und 6,2 mm Kopfkapselbreite) kaum noch eine Abtötung der Engerlinge, sondern bestenfalls eine Lähmung und Fraßhemmung herbeigeführt werden. Die Anwendung dieser Normalmenge gegen E_3 darf wegen des Risikos ausreichender Wirkung nur als ein Notbehelf für besonders dringliche Fälle (z. B. Zuckerrübenbau) betrachtet werden und ist im allgemeinen nicht angebracht; hierbei ist zusätzlich die gleichzeitige Behandlung des Saatgutes mit Gamma-Drillmitteln oder mit Gamma-Pudermitteln nach Vorschrift des Herstellers zu empfehlen, wobei die vom Hersteller angegebene Aufwandmenge zur Vermeidung von Wachstumsschäden auf keinen Fall überschritten werden darf.

Wenn auch eine Erhöhung der Aufwandmenge von 100 kg Streumittel auf 200 kg und von 10 kg Streukonzentrat auf 20 kg (= 3000 g Gamma)/ha zulässig und in der amtlichen Empfehlung ausgesprochen ist, so sollte man nur bei triftigem Grund eine derartige Mengensteigerung vornehmen, da sich geringe Wachstumshemmungen hierbei bemerkbar machen können. Bei einer Flächenbehandlung mit diesen höheren Mengen ist in jedem Falle von einer gleichzeitigen Saatgutbehandlung mit Drill- oder Pudermitteln abzusehen.

Kleine Mitteilungen

Beobachtungen aus dem Leserkreis

Unkrautbekämpfung im Mais mit Hormonmitteln

Naturgemäß liegt es nahe, die Unkrautbekämpfung mit Hormonmitteln auch auf den Mais auszudehnen, da dieser wie die Getreidearten ebenfalls zu den einkeimblätterigen Pflanzen, den Gramineen (Gräsern), gehört. Bisher hat man noch wenig über Bekämpfungsversuche und die daraus erzielten Erfolge und Erfahrungen gehört. Es soll daher an dieser Stelle einmal näher auf einen solchen Versuch eingegangen werden.

Im Sommer 1953 wurde ein Schlag Mais mit M 52 der Firma Schering gespritzt. Der Mais, der auf einem etwa 1 ha großen und in drei Flächen (A, B, C) unterteilten Schlag stand, wurde zu verschiedenen Zeiten ausgesät.

Abb. 1: Auf Feld B am 21. 7. aufgetretene Schädigungen am Mais (phot. Verf.)

Die Aussaat für die Fläche A erfolgte am 23. Mai, für die Fläche B am 3. Juni und für C am 20. Juni. Am 16. Juli erfolgte dann die Ausbringung des Mittels M 52 (4 l/ha) mit einer Holder-Feldgespannspritze.

Bei der Besichtigung des Feldes am 21. Juli ergab sich folgendes Bild: Bei A war der Mais kaum verändert; die Wirkung auf das Unkraut war gering. Bei B waren etwa 10% der Maishalme (zu diesem Zeitpunkt betrug die Höhe ca. 120 cm) über dem ersten Knoten nach unten gekrümmt oder an diesem Knoten gebrochen (Abb. 1). Die gebogenen Stengel brachen bei der leichtesten Berührung wie Glas. Das Unkraut, meist *Atriplex* sp. und *Sonchus* sp., zeigte ein unterschiedliches Verhalten, konnte aber nicht als vernichtet angesehen werden. Bei C waren keine Schäden festzustellen. Das Unkraut war fast restlos vernichtet oder so stark verkrümmt, daß mit seiner Vernichtung gerechnet werden konnte.

Es erhob sich nun die Frage, wie es möglich war, daß der zuerst (A) und der zuletzt (C) gedrillte Mais keine nennens-

Heinkel's
Kolbenspritze: HEIKO
Membranspritze: HEIME
Brettspritzen: HEIFU I
HEIFU II
KARL HEINKEL
Apparatebau K. G.
GRUNBACH bei Stuttgart
Ruf: Waiblingen 2849

Abb. 2: Ausgleich der Schäden durch Aufrichten der Maisstengel auf Feld B am 12. 8. (phot. Verf.)

werten Schäden aufwies, während bei B starke Schäden auftraten. Man nahm verschiedene Möglichkeiten an, stellte jedoch fest, daß der Gespannführer über die Fläche B zweimal gefahren war, weil sich dort besonders viel Unkraut befand. Eine weitere Besichtigung des Feldes am 12. August zeigte die aus Abb. 2 zu ersehende Erscheinung. Die zunächst nach unten gekrümmten Stengel hatten sich wieder aufgerichtet, ohne die erste Krümmung zu verlieren. Auch bei den abgebrochenen Halmen war der Schaden nicht so groß, wie man zuerst vermutet hatte. Man stellte fest, daß zwischen abgebrochenem Halm und Wurzelstengel noch eine kleine Gewebebrücke bestand, die für die Versorgung des Halmes ausreichte.

Die bei diesem Versuch gemachten Erfahrungen zeigten, daß man bei der Anwendung von Hormonmitteln (MCPA) beim Mais nicht über 4 l/ha hinausgehen und das Mittel bei einer Standhöhe von höchstens 20 cm spritzen soll, da später ein Bekämpfungserfolg durch die Blattmasse in Frage gestellt ist. Inwieweit sich eine Sortenempfindlichkeit dem Mittel gegenüber zeigt, muß noch festgestellt werden. Der Erfolg hängt in jedem Fall von dem zu bekämpfenden Unkraut ab. Verlangt die Vernichtung des Unkrautes eine Konzentration, die über die Verträglichkeit des Maises hinausgeht, so ist von einer Bekämpfung abzusehen, besonders weil die Hacke im Mais nicht zu ersetzen ist.

E. H. Schmidt, Wiesbaden-Amöneburg.

Anmerkung der Schriftleitung: Nach den bisherigen Erfahrungen können zur Unkrautbekämpfung im Futtermais die vom amtlichen Pflanzenschutz geprüften und anerkannten MCPA-haltigen Präparate mit der zur Bekämpfung der Unkräuter im Getreide noch zulässigen Aufwandmenge je Hektar und bei einer Pflanzenhöhe von 10—20 cm ohne Gefahr einer Schädigung der Maispflanzen empfohlen werden.

Apfelzweig mit Blüten und Frucht (phot. Verf.)

Blüten und Früchte an einem Zweig

Bei Betrachtung des Bildes könnte man zunächst an eine nette und beachtenswerte Laune der Mutter Natur denken. Leider hat aber die abgebildete Erscheinung einen traurigen Hintergrund: Es handelt sich hier um eine Folge des katastrophalen Hagelunwetters in Niederbayern am 18. Juli 1953. Damals vernichteten gebietsweise die teilweise hühnereigroßen Hagelkörner nicht nur die ganze Obsternte, sondern sie verletzten auch Rinde und Bast an den empfindlichen Fruchtzweigen der Bäume schwer. Diese Wundstellen verursachten wohl einen Reiz, der sich in einem verstärkten Saftstrom bemerkbar machte. Derartige Regenerationsbestrebungen des verwundeten Baumes brachten eine Weiterentwicklung der schon im Sommer vorgebildeten Knospen für das kommende Vegetationsjahr. So konnte man also in diesen Herbstwochen in hagelgeschädigten Obstbaugebieten öfters die Beobachtung machen, daß ausreifende Äpfel neben einem frischen Blütenbüschel an einem Zweig hingen. Später wurden sogar verschiedentlich kleine Früchte beobachtet. Die fotografische Aufnahme wurde in den ersten Oktobertagen in einem bäuerlichen Obstgarten im Landkreis Landshut gemacht. Der Apfel auf der Abbildung (es handelt sich hier um die Sorte „Schöner von Boskoop") zeigt deutlich Vernarbungen von Hagelaufschlagstellen.

Bachthaler

Sonstiges

Ministerialdirektor Professor Wilhelm Maier-Bode †

Am 12. Dezember 1953 ist Ministerialdirektor Professor Friedrich Wilhelm Maier-Bode nach kurzer, schwerer Krankheit für immer von uns gegangen.

Die deutsche Landwirtschaft, vor allem aber der Pflanzenschutz, hat mit ihm viel verloren. Seine zahlreichen Freunde und Mitarbeiter betrauern aufs tiefste den unersetzlichen Verlust einer lieben und wertvollen Persönlichkeit, deren warme Menschlichkeit und soziales Empfinden alle beeindruckte, die je Gelegenheit hatten, mit ihm in nähere Verbindung zu treten.

F. W. Maier-Bode wurde am 30. Mai 1900 zu Augsburg als Sohn des weitbekannten und überaus verdienstvollen Landesökonomierates und Oberstudiendirektors a. D. Maier-Bode, der erst 1952 in München als 84-jähriger verstarb, geboren. Nach seiner landwirtschaftlichen Praxis und dem Hochschulstudium legte er in München das Diplomexamen für Landwirte und nach seiner Referendarzeit beim Landwirtschaftsamt Kronach das Staatsexamen für den höheren landwirtschaftlichen Staatsdienst ab. Er kam dann zum Städtischen Landwirtschaftsamt Nürnberg und wirkte anschließend drei Jahre lang als Landwirtschaftslehrer an der Ackerbauschule in Jena-Zwätzen.

Sein besonderes Interesse für Schädlingsbekämpfung und Pflanzenschutz veranlaßte ihn, im Jahre 1925 als wissenschaftlicher Mitarbeiter in die Dienste der damaligen Aktiengesellschaft für Anilin-Fabrikation, Abteilung Schädlingsbekämpfung, Wolfen, zu treten. Als dann diese Firma in die I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft überging, wurde Maier-Bode Leiter der Beratungsstelle für Pflanzenschutz in Berlin und hatte somit eine besonders wichtige und verantwortungsvolle Außenstelle der Pflanzenschutz-Abteilung der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Leverkusen, inne. Seine unermüdliche Tatkraft und zielbewußte Arbeit, sein liebenswürdiges und gewinnendes Wesen, seine glänzende Organisationsgabe, verbunden mit einem großen Wissen, ließen ihn in der Reichshauptstadt sehr bald mit allen amtlichen Stellen und landwirtschaftlichen Organisationen warm werden. Seine intensive Beratungstätigkeit wirkte sich bei den maßgebenden Saatzuchtbetrieben und Gütern, bei Genossenschaftszentralen, beim Landhandel und beim landwirschaftlichen Gewerbe außerordentlich anregend und befruchtend aus, so daß er rasch in den mitteldeutschen Gebieten als fähiger Pflanzenschutz-Wissenschaftler bekannt und beliebt wurde. Zu unzähligen Versammlungen wurde er als gewandter und begeisternder Redner geholt. Wie oft konnte man im Rundfunk seine vortrefflichen, oft mit Humor gewürzten Fachvorträge hören! Seine ausgezeichneten Erfolge, die er für seine Firma erzielte, bewogen deren Geschäftsleitung dazu, ihm im Jahre 1933 die Gesamtleitung des Pflanzenschutz-Büros in Berlin zu übertragen.

Das unglückliche Ende des zweiten Weltkrieges, dessen Beginn er noch aktiv mitmachte, brachte auch für Maier-Bode, der sich in Berlin-Zehlendorf angesiedelt hatte, das harte Los des Flüchtlings. Nach kürzerer Tätigkeit in Bamberg, wohin sein Berliner Büro mit seinen Mitarbeitern verlagert worden war, wurde er schließlich in Leverkusen selbst eingesetzt und diente hier mit seinen Erfahrungen beim Neuaufbau der Pflan-

zenschutzabteilung. Sein rastlos schaffender Geist brachte ihn auch hier im Westen mit maßgebenden Persönlichkeiten und Führern der Landwirtschaft in Verbindung, und bereits 1947 wurde er als Ministerialdirigent zur Leitung der Abteilung „Landwirtschaftliche Erzeugung" in das Landwirtschaftsministerium des Landes Nordrhein-Westfalen nach Düsseldorf berufen. Hier nun kam das große Können von Maier-Bode in vollem Umfange bei der in der damaligen Notzeit so unbedingt nötigen schnellen und umfassenden Erzeugung von landwirtschaftlichen Produkten zur Auswirkung, so daß er sich bald einen großen Namen in seinem Wirkungsbereich und darüber hinaus machte. Es war deshalb kein Wunder, daß ihn Bundesminister Dr. Niklas wenige Jahre später als Ministerialdirektor und Leiter der Abteilung „Landwirtschaftliche Erzeugung" an sein Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Bonn berief, wo er nun auf Bundesebene seinen großen und schwierigen Aufgaben mit dem gleichen Eifer und Ernst nachging und in der Förderung der landwirtschaftlichen Erzeugung unermeßliche Verdienste errang.

Ein große Arbeitsvermögen erlaubte es Maier-Bode, neben seinen dienstlichen Obliegenheiten auch noch andere wichtige Ämter zu übernehmen. So versah er gleichzeitig einen Lehrauftrag über „Landwirtschaftliches Organisationswesen" an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität in Bonn.

Als Vorsitzender des Verbandes deutscher Diplomlandwirte e. V. hat er für diesen Berufsstand unendlich viel gearbeitet. Bei der C.I.T.A., der Vereinigung der Diplomlandwirte und Ingenieur-Agronomen in zahlreichen Ländern der Erde, wirkte er an hervorragender Stelle mit und war Chefredakteur der von ihr herausgegebenen „Cita-Post".

Schließlich ist der allzufrüh Verstorbene durch zahlreiche Veröffentlichungen sowohl in Zeitschriften als auch in selbständigen Werken hervorgetreten. An größeren Werken sind zu nennen: „Taschenbuch der tierischen Schädlinge", „Saatgutaufarbeitung", „Gefahrenzone in der Lagerhaltung", „Taschenbuch des Pflanzenarztes", „Der praktische Pflanzenarzt" und „Das Buch des Bauern".

Außer diesen Büchern auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes liegt eine größere Anzahl von Schriften aus dem agrarpolitischen Sektor vor, die den Heimgegangenen zum Verfasser haben.

Ein arbeitsreiches, vielseitiges Leben hat mit dem Tode von F. W. Maier-Bode leider viel zu früh seine Erfüllung gefunden. Seine Freunde und Verehrer im In- und Auslande werden ihm ein dankbares Gedenken bewahren.

Georg Keilholz

Soeben erscheint
die 5. erweiterte Auflage
(66.-100. Tausend)

Dr. habil. L. Dürrwaechter

Züchtungsfibel

Anleitung zu wirtschaftlicher Tierzucht
für den bäuerlichen Betrieb

176 Seiten, 12 Bildtafeln, 124 Abbildungen,
4 Vierfarbtafeln, Din A 5, DM 2.90

mit einer ausführlichen Anleitung über die

Praktische Tierbeurteilung

Hauptgliederung:

I. Bedeutung der tierischen Erzeugung für Volksernährung und Betrieb

II. Erste Voraussetzung der Züchtung: Haltung und Fütterung

III. Noch eine Voraussetzung der Züchtung: Gesundheit

IV. Weitere Voraussetzungen der Züchtung

V. Fortpflanzung

VI. Die Vererbungsgesetze

VII. Die Hauptsache: Zeitgemäße Züchterarbeit

Anlagen: Anleitung zur praktischen Tierbeurteilung.

Daß die Züchtungsfibel bereits wieder in einer beträchtlich erweiterten Neuauflage erscheinen kann, beweist wohl am besten, wie sehr sich diese reich bebilderte Anleitung zu wirtschaftlicher Tierzucht für den bäuerlichen Betrieb in der Praxis bewährt. Wir möchten uns daher darauf beschränken, hinzuweisen.

Zu beziehen durch:

Bayerischer Landwirtschaftsverlag
G. m. b. H.
München 2, Marsstraße 22

Aus dem Schrifttum

Bücher und Broschüren

Das Getreide und seine Verarbeitung. Universitätsschriften aus den Jahren 1900—1950. Band 1: Anbau und Ernte; Band 5: Wirtschaft und Organisation. Herausgegeben von der Versuchsanstalt für Getreideverwertung, Berlin, 1952 und 1953. Kartoniert je DM 2.—.

Dissertationen und Habilitationsschriften werden vielfach nicht in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht, sondern kommen in die Universitäts- und Staatsbibliotheken und verschwinden damit mehr oder weniger aus dem Blickfeld der auf den entsprechenden Gebieten wissenschaftlich arbeitenden Personen. Das ist um so bedauerlicher, als gerade diese Arbeiten sehr oft umfangreiche und wertvolle Literaturangaben enthalten. Der Plan der Versuchsanstalt für Getreideverwertung, alle das Getreide und seine Verarbeitung betreffenden Universitätsschriften in einer Bibliographie des gesamten Getreidewesens dem Titel nach zugänglich zu machen, ist daher dankbar zu begrüßen.

Die preiswerte Broschüre „Anbau und Ernte" enthält 1815 nach Sachgebieten (z. B. Boden, Düngung, Ernährung, Saatgut, Sorten-Züchtung, Entwicklung der Getreidepflanze u. a.) übersichtlich geordnete Titel, darunter 150 Titel, die Arbeiten über äußere Einflüsse (Witterung, Krankheiten, Schädlinge) betreffen. Ein Autorenverzeichnis ist angefügt.

Die Broschüre „Wirtschaft und Organisation" umfaßt 1879 ebenfalls nach Sachgebieten geordnete Titel. Die hier gesammelten Arbeiten betreffen agrarpolitische und getreidewirtschaftliche Grundlagen, den Getreidehandel und die getreideverarbeitenden Industrien mit ihren betriebswirtschaftlichen und handwerklichen Fragen. Die Bibliographie dürfte für alle Institute und Wissenschaftler, die sich mit Fragen des Getreides und seiner Verarbeitung befassen, unentbehrlich werden.

Brandt

Stehli, G. und Fischer, W.: **Pflanzensammeln — aber richtig.** 82 S. m. 24 Abb. Preis kart. DM 3,80, Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 1953.

Das seit vielen Jahren vergriffene Büchlein liegt nun in einer in allen Teilen überarbeiteten, ergänzten und den heutigen Verhältnissen entsprechenden Auflage vor. Es beginnt mit dem Kapitel „Das Sammeln von Samen- oder Blütenpflanzen". In leicht verständlicher Form wird beschrieben wie man das Pflanzensammeln richtig betreibt. Behandelt wird die Ausrüstung, das Bestimmen, das Zurichten und Einlegen des Materials in die Presse, das Pressen selbst, die verschiedenen Herbarformen, das Trocknen von Pflanzen in natürlichen Farben, andere Konservierungsmethoden usw. Im zweiten Kapitel werden die Botanischen Nebensammlungen, wie solche von Holz, Samen- und Früchten, Keimpflanzen, Knospen, Blätter und pflanzenpathologische- und Mißbildungen usw. besprochen. Das dritte Kapitel schildert das Sammeln von Sporenpflanzen, wobei die Farn-, Moos-, Flechten-, Pilz- und Algensammlungen besonders behandelt werden. Mit den für den Pflanzensammler in Frage kommenden Naturschutzbestimmungen, einer Aufzählung der neuesten wichtigsten botanischen Lehr- und Nachschlagewerke und einem Sach- und Namenregister schließt das Buch. Diese Anleitung kann nicht nur Botanikern, Pflanzensammlern usw. empfohlen werden, sondern besonders auch Landwirtschaftsschulen, Pflanzenschutztechnikern und allen, die gelegentlich in die Zwangslage versetzt werden, Pflanzenpräparate anfertigen zu müssen und der niedrige Preis macht es jedem möglich, das Büchlein anzuschaffen. Bollow

Schindler, O.: **Unsere Süßwasserfische.** 222 S., 50 Abb. im Text, 8 Farbtafeln mit 16 Abb. und 24 Schwarztafeln mit 52 Abb. Preis kart. DM 10.80, Ganzl. DM 12.80. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 1953.

Das Buch ist ein neuer Band der bekannten Reihe der „Kosmos-Naturführer". Zunächst werden Gestalt und Bau der Fische in ihrer Beziehung zur Umwelt behandelt. Die Sinnesorgane und ihre Leistungen heißt das folgende Kapitel, wobei der Gesichts-, Geruchs-, Geschmacks-, Gehör-, Gleichgewichts- und Tastsinn besonders besprochen werden. Sehr ausführlich ist der Abschnitt über die Fortpflanzung und Entwicklung. Eine sehr gute tabellarische Übersicht mit Angaben über Wohngewässer, Sauerstoffbedarf, Wachstum und Entwicklung nützlicher Nutzfische ist diesem Abschnitt beigegeben. Anschließend werden die Fischarten mit großer Variabilität — die Renken, Forellen, Saiblinge, Regenbogenforellen und Karpfenartige — behandelt. Es folgt ein Abschnitt über die Neunaugen, denen, trotzdem sie nach den heutigen Anschauungen nicht mehr zu den Fischen gerechnet werden, ein größerer Raum gewährt wird, was wegen ihrer vielen Eigenarten nur zu begrüßen ist. Der nächste Abschnitt „Die Lebensräume unserer Fische" schildert anschaulich alle Regionen von der Quelle bis zur Mündung der Flüsse, sowie der Seen und Teiche. Der Fischwaid oder Sportfischerei ist der nächste Abschnitt gewidmet; es werden aber keine Anleitungen gegeben, sondern biologische Fragen besprochen, deren Kenntnis für einen Angelerfolg ebenso wichtig wie eine zweckmäßige Ausrüstung sein kann. Eine Tabelle mit den Laich- und Fangzeiten wird jedem von Nutzen sein. Abgeschlossen wird der Textteil durch das Kapitel „Fischkrankheiten" mit den wichtigsten Krankheiten und deren Bekämpfungsmethoden und eine systematische Übersicht der behandelten Süßwasserfische und Neunaugen. Im Tafelteil werden alle Fischarten nach farbigen oder schwarzweißen Zeichnungen des bekannten Münchner Malers Caspari abgebildet. Die Zeichnungen lassen nicht nur alle Einzelheiten in Farbe, Zeichnung usw. erkennen, sondern sind auch mustergültig wiedergegeben. Zu jedem Bild gehört eine genaue Einzelbeschreibung des Fisches, wobei nicht nur die Kennzeichen (Form, Färbung, Größe), der Lebensraum und die Lebensweise, die Fortpflanzung, Nahrung, sondern auch ihre wirtschaftliche Bedeutung und ihr Sportwert berücksichtigt sind. Ausführliche Bestimmungstabellen, Übersichten über die Schonzeiten und Mindestmaße, ein Schriftenverzeichnis, ein Namensregister nach volkstümlichen und wissenschaftlichen Namen und ein Sachregister beschließen das Buch. Das Werk ist mehr als ein Naturführer, sondern bereits ein Handbuch unserer einheimischen Fische. Es berücksichtigt die neuesten Forschungsergebnisse; die Darstellung muß auch den Laien fesseln. Die Anschaffung kann nicht nur dem Sportangler, dem Naturfreund usw., sondern auch den Lehrern aller Schulen bestens empfohlen werden. Bollow

Holst, W., B. Lange und M. Eidenaes: **Verlustarme Vorratshaltung auf dem Bauernhofe.** (Schriftenreihe der Landwirtschaftskammer Oldenburg.) 1953, 64 Seiten, 8 Abb., Preis DM 1.—.

In einzelnen Aufsätzen werden die zweckmäßige Lagerung von Obst, Kartoffeln und Gemüse behandelt sowie die Vorbeugung — die unter Umständen bereits auf dem Felde einzusetzen hat — und Bekämpfung der wichtigsten Lagerkrankheiten. Dem Kornkäfer, den Fliegen, Ratten, Speckkäfern und Holzwürmern sind besondere Kapitel gewidmet. Auch die Textilschädlinge werden besprochen. In jedem Aufsatz werden die zur Bekämpfung amtlich anerkannten Mittel hinsichtlich Aufwandmenge und Kosten erwähnt. Auch die Präparate, die eine Pflanzenschutzapotheke enthalten soll, sind aufgezählt. An Stelle der ganzseitigen Photographien würde man lieber auf kleinerem Format Schädlinge und deren Fraßbilder sehen. Das Büchlein kann dem beratenden Praktiker empfohlen werden. Laubmann

---

Druckfehlerberichtigung

Im Beitrag „Die landwirtschaftlich wichtigen Engerlinge", Heft 12, Dezember 1953, muß es bei den Bildunterschriften auf Seite 154 bei Abb. 2 heißen „2a Mistkäfer *(Geotrupes)*, 2b Mistkäfer-Engerling" und bei Abb. 3 „4b Borstenfeld".

In der Mitteilung „Beobachtungen bei einer Hornissenbekämpfung", Seite 158, muß es in der dritten Zeile von oben statt 25 Liter „0,25 Liter" heißen.

PFLANZENSCHUTZ

erscheint einmal monatlich / Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München / Schriftleiter: Dr. Karl Böning / Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München 2, Marsstr. 22 (Postschließfach 299), Fernruf 50241, Postscheckkonto München 85576 / Veröffentlichung gemäß § 8, Abs. 3 des Gesetzes über die Presse vom 3. 10. 49: Gesellschafter des Bayerischen Landwirtschaftsverlages G.m.b.H. sind: Bayer. Bauernverband, München, 40%; Bayer. Raiffeisenverband e. V., München, 11%; Dr. Alois Schlögl, München, 24%; Max Oesterreicher, München 25% / Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Rampp. Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4 / Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM —.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten. / Bestellungsannahme im Ausland: Belgien, Biokosmos-Leermiddel-Organisatie, Krijgsbaan 314, Mortsel (Antwerpen); Dänemark, Ejnar Munksgaard, Nörregade 6, Kopenhagen; Frankreich, Dr. Norbert Gelber, 73, Rue de l'Abbé Groult, Paris 15e; Großbritannien, Lange, Maxwell & Springer Ttd, Maxwell House, 242, Marylebone Road, London N.W. 1; Italien, Libreria Commissionaria Sansoni, Via Gino Capponi 26, Firenze; Luxemburg, Paul Bruck, 33, Grand Rue, Luxembourg; Niederlande, N. V. Meulenhoff & Co., Beulingstraat 2, Amsterdam-C; Österreich, Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstr. 4; Schweden, Importbokhandeln, Regeringsgatan 39, Stockholm; Schweiz, Schweizerisches Vereinssortiment, Olten. / Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen, Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. / In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstr. 4 - Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-D.